BOSTON
MEDICAL LIBRARY

IN THE
Francis A. Countway
Library of Medicine
BOSTON

Digitized by Google

ARCHIV

FÜR

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE

UND

WISSENSCHAFTLICHE MEDICIN,

IN VERBINDUNG MIT MEHREREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. JOHANNES MÜLLER,

ORD. ÖFFENTL. PROF. DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE, DIRECTOR DES KÖNIGL. ANATOM. MUSEUMS UND ANATOM. THEATERS ZU BERLIN.

JAHRGANG 1841.

MIT SIEBZEHN KUPFERTAFELN.

BERLIN:

VERLAG VON VEIT ET COMP.

Digitized by Google

1861, Gen. 1
Gray Fund.

Digitized by Google

Inhaltsanzeige.

Seite.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1840. Von Theod. Ludw. Wilh. Bischoff, Professor in Heidelberg. 1

Bericht über die Leistungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie der wirbellosen Thiere in den Jahren 1839 u. 1840. Von Carl Theodor v. Siebold. LXIX

Bericht über die Fortschritte der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Vom Herausgeber. CXLV

Bericht über die Fortschritte der mikroskopischen Anatomie in den Jahren 1839 und 1840. Von Dr. K. B. Reichert. . CLXII

Beitrag zum Jahresbericht aus der skandinavischen Literatur. Von Dr. A. Hannover. CCXXVIII

Ueber die Anordnung des Nervensystems der Echiniden und Holothurien im Allgemeinen. Von Dr. Aug. Krohn. (Hierzu Taf. I. Fig. 1—5.) 1

Ueber das Drehen des Dotters im Säugethiereie während dessen Durchgang durch den Eileiter. Von Dr. Theod. Ludw. Wilh. Bischoff, Prof. in Heidelberg. (Hierzu Taf. I. Fig. 6.) 14

Ueber electrische Ströme in den Nerven. Von Dr. Th. Ludw. Wilh. Bischoff, Prof. in Heidelberg. 20

Bemerkungen über den Bau des Ancylus fluviatilis Von Dr. C. Vogt. (Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.) (Hierzu Taf. II. Fig. 1—9.) 25

Zur Anatomie der Parasiten. Von Dr. C. Vogt. (Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.) (Hierzu Taf. II. Fig. 10—15.) 33

Ueber die zweifelhafte Flimmerbewegung an den Nerven. Von Dr. Remak, pract. Arzt in Berlin. 39

Digitized by Google

Seite.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Salpen. Von D. F. Eschricht. 42

Ueber ein besonderes, mit dem Hammer der Säugethiere in Verbindung stehendes Knöchelchen. Von Dr. E. Hagenbach aus Basel. (Hierzu Taf. III.) 46

Fragmente zur genauen Kenntniss der Schläfenbeine einger schweizerischer Säugethiere. Von Karl Dietrich. (Hierzu Taf. IV.) 55

Die Zerklüftung und Zellenbildung im Froschdotter. Von Dr. Bergmann in Göttingen. 89

Ueber den Herzstoss. Von Dr. Kuerschner, Privatdocent in Marburg. 103

Ueber die Function der hinteren und vorderen Stränge des Rükkenmarkes. Von Dr. Kuerschner. 115

Untersuchungen über die Structur der Mark- und Rindensubstanz des grossen und kleinen Gehirns. Von Medicinalrath Dr. Bergmann in Hildesheim. (Hierzu Taf. V. u. VI.) . . 126

Recherches sur l'Embryogénie des Limaces. Par P. J. Vanbeneden et Ch. Windischmann. (Hierzu Taf. VII. u. VIII.) 176

Ueb. d. Orbitalhaut bei den Haussäugethieren. Von Dr. H. Bendz. 196

Zur Vergleichung des Unterschenkels mit dem Vorderarm. Von Dr. Bergmann in Göttingen. 201

Ueber die verschiedene Function der obern und untern Hälfte des Rückenmarks hinsichtlich der Beuge- und Streckmuskeln der Gliedmaassen. Von Ed. Engelhardt. 206

Ueber die Bedeutung der Knochenkörperchen Von Dr. Georg Hermann Meyer, Privatdocent in Tübingen. (Hierzu Taf. IX. Fig. 1—11.) 210

Merkwürdige Anhäufung mikroskopischer Krystalle am Hinterkopfe von Schlangenembryonen. Von Dr. C. G. Carus, Hof- und Medicinal-Rath. (Hierzu Taf. IX. Fig. 12—19.) . . . 216

Ueber die zellige Schwimmblase des Lepisosteus. Von Prof. van der Hoeven in Leyden. (Hierzu Taf. X.) . . . 221

Ueber Lungen und Schwimmblasen. (Briefliche Mittheilungen an Herrn Professor van der Hoeven.) Vom Herausgeber. 223

Ueber das Leuchten der Lampyris italica. Von Dr. Wilhelm Peters, Gehülfen am anatomischen Museum zu Berlin. (Vorgelesen in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, den 19. Januar 1841.) 229

Ueber die organische Ursache der Herzbewegung. Von Dr. Joseph Heine in Germersheim. 234

Digitized by Google

Seite.

Zweiter Beitrag zur Anatomie der Retina. Von F. Bidder in Dorpat. 248

Fortgesetzte Untersuchungen über die Pseudobranchien. Von J. Müller. (Gelesen in der Academie der Wissensch. zu Berlin am 11. Febr. 1841.) 263

Ueber den Kreislauf der Infusorien. (Briefliche Mittheilung.) Von Dr. Erdl. Privatdocent an der Universität zu München. 278

Ueber contagiöse Confervenbildung auf lebenden Fröschen, und über den Einfluss der Nerven auf die Blutbewegung in den Capillargefässen. Von Stilling zu Cassel. (Hierzu Taf. XI.) 279

Ueber eine eigenthümliche Bewaffnung des Zwischenkiefers der reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen. Von J. Müller. (Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 11. Nov. 1839.) (Hierzu Taf. XII.) . . . 329

Ueber die Bewegungen des Athmens und Schluckens, mit besonderer Berücksichtigung neurologischer Streitfragen. Von A. W. Volkmann. 332

Zur Entwickelungsgeschichte der Haare. Von Dr. Gustav Simon, pract. Arzte in Berlin. (Hierzu Taf. XIII.) . . . 361

Ueber den Verlauf der Arterien bei Delphinus phocaena. Von Prof. Stannius in Rostock. (Hierzu Taf. XIV. Fig. 1.) . 379

Ueber den Bau des Magens bei den in Schweden vorkommenden Wühlmäusen (Lemmus Nilss. Hypudaeus Jllig.) Von Retzius. (Aus dem Schwedischen von F. C. H. Creplin.) (Hierzu Taf. XIV. Fig. 2—9.) 403

Bemerkungen über die Arteriae helicinae. Von Prof. Erdl in München. (Aus brieflicher Mittheilung.) (Hierzu Taf. XV. Fig. 1. 2.) 421

Ueber die Organisation der Fangarme der Polypen. Von Prof. Erdl. (Hierzu Taf. XV. Fig. 3—15.) 423

Ueber ein Entozoon im Blute von Salmo fario. Von Prof. Valentin. (Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.) (Hierzu Taf. XV. Fig. 16.) 435

Ueber Diceras. Von Prof. Eschricht. (Briefliche Mittheilung an den Herausgeber.) 437

Ueber die Form des geronnenen Faserstoffs. Von Prof. Nasse in Marburg. 439

Ueber Wimperblasen und Hornfäden. Von Dr. Remak, pract. Arzte in Berlin. (Mitgetheilt in der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, den 17. Nov. 1840.) . . . 447

Digitized by Google

Seite.

Ueber das Vorkommen des Harnstoffs im Blute. Von J. Franz Simon. 454

Ueber die stereoskopischen Erscheinungen und Wheatstone's Angriff auf die Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute. Von Ernst Bruecke. (Hierzu Taf. XVII. Fig. 4.) 459

Ueber eine eigenthümliche krankhafte parasitische Bildung mit specifisch organisirten Samenkörperchen. Von Joh. Müller. (Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin am 21. Juni 1841.) (Hierzu Taf. XVI.) 477

Bemerkungen über ein schleuderförmiges Band in dem Sinus tarsi des Menschen und mehrerer Thiere. Von Prof. Retzius in Stockholm. (Hierzu Taf. XVII. Fig. 1—3.) 497

Anatomische Beobachtungen über das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenwurzeln. Von Dr. Remak. 506

Ueber den Furchungsprocess der Batrachier-Eier. Von Dr. C. B. Reichert, Prosector und Privatdocent zu Berlin. . . . 523

Ueber die bei der Consolidation des Faserstoffes stattfindenden Veränderungen der elementaranalytischen Bestandtheile desselben. Von L. R. v. Fellenberg und F. Valentin. . 542

Digitized by Google

BERICHT

über die

Fortschritte der Physiologie

im Jahre 1840.

Von

Dr. Theod. Ludw. Wilh. Bischoff,

Professor in Heidelberg.

I. Allgemeine Physiologie.

Lehrbücher. — Generatio aequivoca. — Entwicklung von Imponderabilien. — Lebensdauer. — Racen.

Münter, Allgemeine Zoologie, oder Physik der organischen Körper. Halle 1840. 8vo. Enthält eine Darlegung der allgemeinen Eigenschaften und Thätigkeitsäusserungen der organischen Körper, in beständiger Vergleichung mit den unorganischen.

Carus, System der Physiologie, 3ter und letzter Theil. Der Verf. fährt fort, in diesem Bande in dem schon früher bezeichneten Geiste, die Physiologie des Nervensystems und der Sinne, der Bewegungen, der Geschlechtsorgane und des Seelenlebens zu betrachten. Mit Recht macht er selbst in der Vorrede vorzüglich auf seine Darstellung des Nervenlebens aufmerksam, weil es hier wohl besonders Noth thut, dass die sich drängende Masse neuer empirischer Forschungen von Zeit zu Zeit unter allgemeine Gesichtspunkte gebracht werde, damit auch denen, welche jenen im Einzelnen nicht folgen und sie nicht zu übersehen vermögen, eine solche Uebersicht gegeben wird, die sie jener Fortschritte bewusst werden lässt. Gewiss kann auch eine solche Darstellung nicht leicht geistreicher und ansprechender gegeben werden, als dieses hier geschehen ist. Allein man muss ihre Gültigkeit auch nicht weiter ausdehnen, als die Erfahrungen, worauf sie gebaut ist. Und so kann man kaum anders als behaupten, dass die rasch einander folgenden Entdekkungen und Erfahrungen des Verf. Theorie bereits wesentlich erschüttert haben.

Digitized by Google

Burdach, Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Leipzig 1840. 6ter und letzter Band. Enthält die Lehre von der Aufsaugung, Verdauung, vom Athmen und von den Lebenskräften, womit der Verf. dieses umfassende und grossartig begonnene Werk leider unvollendet schliesst.

R. Wagner, Lehrbuch der Physiologie. Zweite Abtheilung. Physiologie der Ernährung und Absonderung. Leipzig 1840. Der chemische Theil der betreffenden Lehren ist von J. Vogel.

Ph. J. Cretzschmar, Beiträge zur Lehre vom Leben. I. Th. Das materielle Leben. Frankf. a. M. 1840. 8vo.

Auch die letzte Stütze der Generatio aequivoca, die Eingeweidewürmer, wird von verschiedenen Seiten hart angegriffen. Eschricht findet sie sehr unwahrscheinlich: 1) Weil die Eingeweidewürmer sehr bestimmte Arten bilden, die immer unter denselben Formen wiederkehren. 2) Weil ihr Bau zum Theil, wenigstens bei den Trematoden und Nematoideen, sehr zusammengesetzt ist, und 3) weil sie eine ungeheure Fruchtbarkeit besitzen. Letzteren Punkt hat er sich sodann zur weiteren Ausführung erwählt, und erörtert ihn namentlich beim Spulwurm und den Bandwürmern. Bei ersterem berechnet er die Zahl der Eier in einem einzigen Weibchen zu wenigstens 50 Millionen. Nicht geringer ist die Zahl derselben bei Bothriocephalus latus, bei welchem sich noch ausserdem in jedem Gliede etwa 700 Hoden, 1600 Drüsen, die eine klebrige Flüssigkeit absondern, um alle Eier, ehe sie ausgestossen werden, in einen Klumpen zu vereinigen, ferner eine Drüse, welche Eiweiss, und mehrere, welche das Material für die Eischaalen liefern, finden. Ferner hat Eschricht die Schicksale, welche der bei Cottus scorpius sehr häufig vorkommende Bothriocephalus punctatus erfährt, während eines Jahres verfolgt, und sich überzeugt, wie die ganze Lebensthätigkeit desselben darauf beruht, dass der in den sogen. Appendices pyloricae festsitzende Kopf jährlich eine Menge von mit Tausenden von Eiern angefüllten Gliedern producirt, welche, wenn sie reif sind, abgestossen werden. Würde diese unmässige Fruchtbarkeit der Eingeweidewürmer nicht ein sonst in der Natur nirgends vorkommendes Beispiel von Zwecklosigkeit sein, wenn diese Geschöpfe durch Urzeugung entständen? während bei den ungeheuren Schwierigkeiten, die damit verbunden sein müssen, die Eier von einem Individuum auf das andere zu überführen, diese grosse Menge nur sehr nothwendig und zweckmässig erscheint. Dass wir die Wege dieser Uebertragung nicht kennen, nicht einmal ahnen, darf nicht abschrekken, sie lassen sich nicht durch die Phantasie errathen; aber die Beobachtung wird sie vielleicht kennen lehren, wenn wir sie erst suchen. In dieser Beziehung erinnert Eschricht an die

Digitized by Google

bereits bekannten Metamorphosen mehrerer Eingeweidewürmer, und daran, dass einige wenigstens ihren Aufenthaltsort verändern. Fror. N. Not. No. 318.

Für die mögliche Verbreitungsweise der Eier und Würmer sind folgende Facta von Wichtigkeit. Schon 1826 sah F. J. Schmitz zweimal in den Gekrösadern von Rana bombina lebende, nicht näher bestimmte Entozoen. Diss. de vermibus in circulatione viventibus. Berol. — Valentin sah desgleichen in den Adern der Schwimmhaut des grünen Frosches Exemplare von Anguillula intestinalis fortgetrieben werden, und beobachtete dieselben Würmer in der Flüssigkeit, welche den Plexus choroideus des vierten Ventrikels umgiebt. De functionibus nervorum. p. 101. u. 144. — Derselbe fand ferner bei einem 6″ langen Schaafembryo in der das Rückenmark umgebenden Flüssigkeit an der Uebergangsstelle in das verlängerte Mark, also ebenfalls in der Nähe der Adergeflechte, Distomeneier. Müller's Archiv 1840 p. 317. — Die grosse Lebenszähigkeit mancher Entozoen hatte schon früher Rudolphi in einem Falle an Ascaris spiculigera beobachtet, welche in Wasser wieder auflebten, nachdem sie in Weingeist ganz erhärtet waren. Jetzt sah Miram Exemplare von Ascaris acus Blochii wieder ganz aufleben, welche auf einem Teller ganz vertrocknet waren, als er sie mit Wasser befeuchtete. Wiegmann's Archiv 1840 p. 35. — Barkow sah Exemplare von Physaloptera clausa, welche er aus dem Magen eines im Winterschlaf befindlichen Igels in einem ganz erstarrten Zustande herausnahm, wieder aufleben, als er sie in warmes Wasser brachte. Uebersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterländ. Cultur. Breslau 1841. p. 98.

Dass Regenwürmer Licht entwickeln zur Zeit der Begattung, ist schon früher von Flaugergues und Bruguières, neuerdings von Forestier, Audouin und Moquin Pandon beobachtet worden, die leuchtende Substanz hat ihren Sitz an dem Geschlechtswulst, und kann auf andere Gegenstände übertragen werden. Fror. N. Not. No. 336.

Nach einer von Gaimard in Island in dem Winter 1828 bis 1829 gemachten Beobachtung, können Kröten und wahrscheinlich auch Frösche, vollkommen gefrieren, so dass sich das Eis in kleinen Stücken zwischen den Muskeln findet, der Körper ganz hart, fest und bewegungslos ist, sehr leicht bricht, und dabei kein Tropfen Blut ausfliesst, kurz jede Spur des Lebens verschwunden ist, und doch lassen sie sich sehr schnell in Zeit von 10—12 Minuten vollkommen wiederbeleben, wenn man sie in sehr mässig erwärmtes Wasser eintaucht. Sind sie zu schnell gefroren, so lassen sie sich nicht wiederbeleben. Bibl. univ. 1840. Mars p. 207. Fror. N. Not. No. 307.

Dutrochet hat mit dem bekannten thermoelectrischen Apparate neue ausführliche Versuche über die Eigenwärme der sogenannten kaltblütigen Thiere angestellt. Dieselben liefern, während man ihnen wegen der Methode an und für sich und wegen der grossen Genauigkeit, mit welcher sie angestellt sind, unbedingt den Vorzug geben muss, ein sehr abweichendes Resultat von früheren Beobachtungen. Kein durch Kiemen athmendes Thier hat eine irgend ermittelbare eigene Lebenswärme dargeboten, selbst wenn dasselbe übrigens mit einem Luftathmenden sehr grosse Verwandtschaft besitzt, und bei den die elastische Luft Athmenden ist die Eigenwärme ganz adäquat der Intensität und Entwickelung des Athemprocesses und der Athem-Organe. Aber auch bei diesen geben die Versuche von Dutrochet eine weit geringere eigene Lebenswärme an, als sie von früheren Beobachtern mittelst des Thermometers bestimmt worden ist. Es ergiebt sich sonach als ein allgemeines Naturgesetz, dass die Temperatur der lebenden Wesen (denn bei den Pflanzen verhält es sich eben so), entweder so schwach ist, dass sie oft gar nicht bemerkt werden kann, oder so hoch, dass sie sich dem Wärmegrad nähert, bei welchem namentlich das Thierleben auf längere Zeit unmöglich wird, als welchen man + 50° C. ansehen kann. Es ist sehr merkwürdig, dass sich in dieser Beziehung selbst unter den Wirbelthieren, wo auf der einen Seite Fische und Amphibien, auf der anderen Vögel und Säugethiere stehen, keine Mittelstufen finden. Die von Dutrochet untersuchten Thiere und deren von ihm beobachtete Eigenwärme sind kurz folgende: Froschlarven besassen stets die Temperatur des Mediums, worin sie sich befanden. Frösche zeigten meistens eine um 1° C. niedrigere Temperatur, als die sie umgebende Luft. Befanden sie sich in einer mit Wasserdämpfen gesättigten Luft, so dass die organische Verdunstung aufgehoben war, so zeigten sie eine Eigenwärme von 0,03 — 0,06° C. Bufo obstetricans war $\frac{1}{4}$° kühler als die umgebende Luft, und zeigte eine Eigenwärme von 0,12° C. Lacerta agilis war 0,18 — 0,20° kälter als das umgebende Medium, und besass eine Eigenwärme von 0,21° C. Cyprinus alburnus zeigte durchaus dieselbe Temperatur, wie das umgebende Wasser. Limax rufus, Helix pomatia und Hirudo med. zeigten sich in freier Luft sämmtlich kälter als jene, und in mit Wasser gesättigter Luft dieselbe Temperatur, wie diese. Ebenso wenig zeigte der Krebs eine Spur von Eigenwärme weder in feuchter Luft noch im Wasser. Bombus lapidarius zeigte sich um 0,18° kühler, als die umgebende Luft, in feuchter Luft eine Eigenwärme von 0,18°; Bombus terrestris eine Eigenwärme von 0,25°; Bombus hortorum zeigte, während er sich heftig bewegte, eine Eigenwärme von 0,5°;

in der Ruhe nur 0,03°. Ein anderes Exemplar zeigte in freier Luft gar keine, in feuchter 0,25° Eingenwärme. Dieselbe Eigenwärme zeigte auch Xylocopa violacea in feuchter Luft. Die Larve des Maikäfers besass in feuchter Luft 0,04° C. Eigenwärme. Ein entwickelter Maikäfer war in freier Luft 0.06 — 0.09° kühler als diese, in feuchter Luft eine Eigenwärme von 0,18°; ein anderer zeigte auch in der freien Luft eine Eigenwärme von 0,03 — 0.06°, weil die Temperatur niedriger und die Verdunstung daher gering war; ein sich lebhaft bewegender Käfer in feuchter Luft 0.31°. Melolontha solstitialis war in freier Luft immer 0.06 — 0.09°, und in feuchter Luft 0,25° wärmer als das umgebende Medium, wahrscheinlich weil er weniger transpirirt als der gewöhnliche Maikäfer. Der Hirschkäfer zeigte in feuchter Luft eine Eigenwärme von 0,20 — 0,22°, und in freier Luft 0,10°, ein sich heftig bewegender von 0,31°, und ein noch lebhafterer 0.50°. Carabus monilis und auratus, und Blaps mortisaga waren in freier Luft 0,03 — 0,06° kühler, in feuchter erstere beiden 0,18°, letztere 0,12° wärmer als das umgebende Medium. Cetonia aurata besass in freier Luft keine Eigenwärme, in feuchter 0,25°. Chrysomela tenebricosa in freier Luft 0.12°, in feuchter 0.34° C. Scarabaeus vernalis war in freier Luft 0,12° C. kühler, in feuchter 0.18 — 0.12° C. wärmer als diese. Gryllus viridissimus war in freier Luft 0,06 — 0,1° kühler, in feuchter 0,31 — 0,34° wärmer als diese; Gryllus verrucivorus besass eine Eigenwärme von 0,40°, und nachdem derselbe 8 Tage ohne Nahrung geblieben war, noch 0,22°; Gryllus campestris zeigte eine Eigenwärme von 0,40°; Gryllotalpa vulg. 0,16°, in freier Luft war sie 0,5° kühler als diese. Die Raupe von Sphinx stellarum zeigte eine Eigenwärme von 0,11°, der Schmetterling 0,29°; die Raupe von Sphinx tiliae von 0,43°, die einen Monat alte Puppe von 0,34°; Sphinx atropos zeigte die höchste Lebenswärme aller Insecten, nämlich 0,58° C. Dutrochet berücksichtigt in dieser Arbeit übrigens auch alle Vorgänger mit genauer Kritik. Ann. des sc. nat. 1840. Tom XIII. p. 5. Fror. N. Not. No. 343. bis 346.

Matteucci hat seine früheren und neue Versuche über die electrischen Phänomene bei Thieren in einer eigenen Abhandlung herausgegeben: Essai sur les phénomènes électriques des animaux. Paris 1840. In dem ersten Theile betrachtet und wiederholt er die wichtigsten Reizungsversuche an Thieren, namentlich von Fröschen, mittelst der Electricität, worunter allerdings mehrere sind, welche unter uns weniger bekannt und beachtet zu sein scheinen. Dahin gehören Folgende: Lehot, Bellingeri und Marianini haben schon darauf aufmerksam

gemacht, dass, wenn man den Nerven allein durch die Electricität reizt. und den Strom dadurch, dass man den positiven Pol an dem Gehirnende, den negativen an dem entgegengesetzten Ende ansetzt, in der Richtung eintreten lässt, dass er den Nerven in der Richtung seiner Verzweigungen durchströmt, man Zuckungen in den Muskeln eintreten sieht, in dem Momente, wenn man die Kette schliesst, nicht aber wenn man sie öffnet. Verfährt man umgekehrt, so ist auch der Erfolg umgekehrt, die Zuckungen erfolgen nicht beim Schliessen, sondern beim Oeffnen der Kette. Bringt man Nerve und Muskel in die Kette, so erfolgen jedesmal Zuckungen. — Electrische Strömungen, welche den Nervenstamm senkrecht durchschneiden, erregen keine Zusammenziehungen der Muskeln. — Reizung der Hemisphären des grossen und kleinen Gehirns bei einem Kaninchen durch Galvanismus erregte keine Zuckungen, Reizung der Sehhügel und Vierhügel dagegen Schreien und heftige Bewegungen. — Volta und Marianini fanden schon, dass, wenn ein electrischer Strom eine Zeit lang Zukkungen an einem Froschschenkel erregt hat, diese nach einiger Zeit aufhören, wenn man den Strom in derselben Richtung eintreten lässt; wechselt man aber die Pole, so erfolgen wieder Zuckungen, aber auch nur eine Zeit lang, bis man wieder wechselt, und so fort. Man könnte glauben, der Grund dieser Erscheinungen läge darin, dass sich nach Peltier's Beobachtungen, wenn man durch die in 2 Gläser getauchten Froschschenkel eine Zeit lang einen electrischen Strom hindurchleitet, secundäre Strömungen in entgegengesetzter Richtung erzeugen. Diese würden sich dann bei dem Wechseln der Pole mit denen der Säule verbinden, und die Zuckungen durch die Verstärkung des Stromes erregt werden. Allein das Galvanometer zeigte keine solche Verstärkung. — Vergiftung eines Frosches durch Blausäure auf die Zunge getropft oder durch Opium, in welches man ihn eingetaucht, vermindert die Möglichkeit, durch electrische Reizungen Zuckungen hervorzurufen, nicht. — Zwei electrische Ströme, die man bei den Versuchen anwendet, summiren sich in ihrer Wirkung nicht. — Lehot und Marianini fanden, dass ein electrischer Strom, welcher in der Richtung der Vereinigungen des Nerven eintritt, nur im Momente der Eröffnung, nicht im Momente der Schliessung der Kette Schmerzen erregt; tritt er aber in entgegengesetzter Richtung ein, so erfolgen die Schmerzen bei der Schliessung, nicht bei der Eröffnung der Kette. Dieses beobachtete Mattencci auch bei Kaninchen. — Wenn die Reizbarkeit nachlässt, so muss man bei peripherischer Richtung des Stromes eine um so mehr nach der Peripherie gelegene Stelle wählen, um noch Zuckungen zu erhalten, je schwächer das Thier wird, und umgekehrt bei cen-

traler Richtung des Stromes, um so mehr sich dem Ursprunge des Nerven nähern, um noch Schmerzen zu erregen. — Tetanische Krämpfe vermehren sich beim Eintreten eines centrifugalen, und hören auf beim Eintritt eines centripetalen Stromes. Die practische Anwendung dieser Erfahrung in einem Falle von Tetanus beim Menschen ergab nur Erleichterung, nicht Rettung, vielleicht weil es schon zu spät war. — Der electrische Reiz unterscheidet sich hiernach von andern Reizen dadurch, dass er: 1) nur unter bestimmten Umständen Zuckungen, unter anderen bestimmten Schmerzen erregt; 2) dass er länger auf die Nerven wirkt; 3) dass nach seiner Einwirkung, oder wenn die Strömung ihre Richtung verändert, die Kräfte des Nerven sich wieder herstellen; 4) dass Blausäure und Opium die Reizbarkeit der Nerven für den electrischen Reiz nicht vernichten; 5) dass er, auch wenn er aufhört zu wirken, Zuckungen und Schmerzen erregt. — Electrische Strömungen in den Nerven konnte Matteucci bei Wiederholung der Versuche von Prevost durch ihre Wirkung auf die Magnetnadel nicht entdecken. — Die Wirkung der Electricität auf die Nerven hält Matteucci für eine rein mechanische, indem durch den electrischen Strom die Molecule des Nerven bald in peripherischer, bald in centraler Richtung fortgetrieben werden, und demnach Erscheinungen in der Peripherie oder im Centrum hervorgerufen werden. — Im zweiten Theile berichtet Matteucci zuerst abermals seine Versuche mit dem Zitterrochen, die wir hier übergehen können, da sie bereits aus den vorigen Jahresberichten bekannt sind, und ausserdem in dem durch nichts gerechtfertigten Irrthume beharren, dass die Electricität nicht in dem electrischen Organe, sondern in dem Gehirne entwickelt werde. In dem 6ten Kapitel dieses Theiles geht Matteucci dann zu den problematischen electrischen Strömen im Frosche über, die sich namentlich in dem bekannten Versuche zeigen sollen, wenn man den Muskel mit dem Nerven in Verbindung setzt. Auch die zum weiteren Beweise dieser Ansicht angestellten Versuche erachte ich nicht für geeignet, hier ausführlicher zu erwähnen, da ich auch in ihnen durchaus keinen solchen Beweis, vielmehr manche Zweifel gegen diese Ansicht finde. Sie scheinen mir die Möglichkeit der chemischen Quelle der frei werdenden Electricität keineswegs zu widerlegen. — Endlich hat Matteucci im sechsten Kapitel auch die Versuche von Donné wiederholt, welcher electrische Ströme beobachtet haben will, wenn man verschiedene, besonders secernirende Körpertheile in Verbindung setzt. Er fand diese Angaben mannigfach bestätigt, läugnet aber auch hier die chemische Quelle der Electricität, weil er dieselbe auch noch dann bemerkte, wenn er die chemische Qualität des untersuchten Organes absichtlich änderte.

Digitized by Google

Valenciennes hat das electrische Organ von Silurus s. Malapterurus electricus aufs Neue untersucht. Er fand dasselbe im Ganzen wie Rudolphi, von zwei unter der Haut gelegenen Schichten gebildet. Die obere, welche er ganz wie Rudolphi beschreibt, hat einen zelligen Bau, und er hält sie für das eigentlich electrische Organ. Die innere Schichte konnte er leicht in zwei, und nach einiger Maceration in sechs Blätter zerlegen. Diese sind aus Fasern gebildet, welche zellige Zwischenräume zwischen sich lassen, und werden durch Imbibition von Wasser leicht flockig. Er lässt es zweifelhaft, ob diese zweite Schicht auch zur Erzeugung von Electricität, oder zur Isolirung dient. Ann. des sc. nat. Tom. XIV. p. 241.

Dr. Bellefroid berechnet die mittlere Lebensdauer in Belgien zu 30 Jahren. Zugleich bestätigt er die im Allgemeinen grössere Lebenswahrscheinlichkeit des weiblichen Geschlechts. Rücksichtlich des Einflusses der Ehe findet er, dass die Lebenswahrscheinlichkeit einer verheiratheten zwanzigjährigen Frau 11 Jahre grösser ist, als die einer Jungfrau, und eines verheiratheten Mannes sogar 19 Jahre grösser, als die eines Junggesellen. Bullet. med. Belge 1839. Aug. und Nov.

Barclay, Essay on Temperament. Inaug. Diss. Berlin 1840. Nach einer unvollständigen Darlegung des Historischen über die Temperamente glaubt der Verf. vier derselben annehmen, und dieselben auf das Vorherrschen des Muskel-, Blut-, Nerven- und Lymph- oder Drüsensystemes basiren zu können. Er sucht sodann diese vier Temperamente bei den verschiedenen Racen und Völkern der Erde, und ihre Verschiedenheiten daraus mehr als aus anderen Ursachen nachzuweisen, was den grössten Theil des Buches ausmacht. Mit denselben stehen auch die physischen, moralischen, politischen und religiösen Verschiedenheiten in enger Verbindung. Sie bestimmen auch die Entwickelung von Krankheiten und die Wirkung der Mittel gegen dieselben, so wie auch den Einfluss verschiedener diätetischer Stoffe, wie Caffe, Thee, Wein, Tabac etc. Das Neue in dem Schriftchen möchte die Anwendung der Lehre von den Temperamenten auf die von den Racen und Varietäten der Menschen sein, wobei der Verf. grosse Belesenheit beweiset. Der Darstellung fehlt es sehr an Uebersichtlichkeit und einer dieselbe erleichternden Eintheilung.

Von Dr. S. G. Morton in Philadelphia ist schon 1839 erschienen ein grosses Werk: Crania Americana or a comparative view of the skulls of various aboriginal nations of the north and south America. Fol. mit 78 Tafeln. Der Verf. beginnt dasselbe mit einer einleitenden Untersuchung der menschlichen Species überhaupt, in welcher er im Allgemeinen Blumenbach's Eintheilung annimmt, aber für das Wort „Racen“

Varietät substituirt, und diese 5 Varietäten in 22 Unterabtheilungen bringt. Seine Haupt-Untersuchungen betreffen dann die americanische Varietät, welche in zwei Familien, die americanische und die toltecanische, und diese wieder in mehrere Unterabtheilungen zerfallen. Es ist nicht möglich, dem Verf. hier ins Detail zu folgen, und muss genügen zu bemerken, dass er natürlich der Conformation der Schädel eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, und durch mehrere neue Methoden den Inhalt und den Durchmesser nicht nur der Schädelhöhle im Allgemeinen, sondern namentlich auch einzelner Partieen derselben zu bestimmen sich bemüht hat, letzteres vorzüglich aus dem Grunde, weil er sich als einen, wenngleich moderirten Anhänger der Phrenologie erklärt, deren Absicht es sein muss, nicht nur die Entwicklung des ganzen Schädels und Gehirnes, sondern vorzüglich auch ihrer einzelnen Theile, als besonderer Organe für besondere psychische Thätigkeiten zu bestimmen, um daraus auch Folgerungen auf den psychischen Character und die Dignität verschiedener Völkerstämme zu ziehen, — eine gewiss sehr beifallswerthe Absicht, wenn der Grundsatz, auf welchem sie ruht, nur erst fester begründet wäre. Die Tafeln sind sehr schön auf Stein gezeichnet.

Ref. macht bei dieser Gelegenheit auf eine aus Silliman's Americal Journal of science in Fror. N. Not. No. 321—323. aufgenommene Anzeige dieses Werkes aufmerksam, welche von einem weit entschiedeneren Phrenologen herrührt, als Morton selbst zu sein scheint, und manches enthält, was sich in Morton's Werk nicht findet. Dahin gehören unter andern auch einige Noten, Tiedemann's bekannte Untersuchung über das Hirn des Negers betreffend, welche grösstentheils wieder aus einer Recension dieser Schrift von Combe im Phrenologischen Journal Vol. XI. entlehnt sind. In dieser Recension und diesen Noten wird Tiedemann vorgeworfen, dass seine eigenen Messungen und Abwägungen des Gehirnes von Negern seiner Schlussfolge zuwider sprächen, dass dasselbe in seiner Entwikkelung nicht dem Hirn anderer Völkerstämme nachstehe. Diese Behauptung und die beigefügten Zahlen waren Ref. so auffallend, dass er Tiedemann's Schrift nochmals nachsah, und da nun zu seinem Erstaunen fand, wie eine Parteisache, um ihre Absicht zu erreichen, zu einer unbegreiflichen Kurzsichtigkeit, hoffentlich nicht absichtlicher Entstellung, verleiten kann. Tiedemann giebt die Ausmessungen des Gehirnes von 4 von ihm untersuchten Negergehirnen und von 7 männlichen und 6 weiblichen Europäergehirnen. Hierbei konnte es ihm natürlich nicht einfallen, aus so kleinen Zahlen eine Mittelberechnung ziehen zu wollen, deren Irrthümliches und Täuschendes auf der Hand liegt, sondern er gab diese Aus-

messungen allein um zu zeigen, dass es unter den Negergehirnen eben so grosse und eben so kleine, als unter denen der Europäer giebt. Hr. Combe aber hat diese Mittelzahlen ausgezogen, und musste daher zu ganz falschen und irrigen Resultaten kommen. Ebensowenig konnte Tiedemann den Fehler begehen, die 5 von ihm und Anderen beobachteten Gewichte von Negergehirnen zu einer Durchschnittsberechnung zu benutzen, wozu Hr. Combe indessen keinen Anstand genommen, um natürlich abermals zu einem ganz unbrauchbaren Resultate zu gelangen. Bedenkt man, wie man bei einem Gegenstande, der sich so schwankend zeigt, wie die Grösse und der Umfang des Gehirnes und Schädels auch der Europäer, nothwendiger Weise sehr grosse Zahlen übersehen muss, um einigermaassen sichere Mittelzahlen zu erhalten, so muss man sich wundern, dass Carus in seiner Cranioscopie (p. 13.) die Ausmessung von 54 Negerschädeln im Vergleich mit 141 Kaukasierschädeln für hinreichend hält, um dadurch Tiedemann's Untersuchungen „jedenfalls ohne den gewünschten Erfolg" zu erachten.

Dieselbe Gegenrede muss Ref. auch van der Hoeven machen, wenn derselbe in einem Aufsatze: Nadere aanteekeningen over den Negerstam. Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis. VIde Deel. bl. 1. 1840. aus Tiedemann's Inhaltsbestimmungen von 186 Kaukasier- und 70 Negerschädeln das Mittel zieht, und findet, dass dasselbe für jene 39 ℥ 5 ʒ 36 Gr., für diese 37 ℥ 6 ʒ 24 Gr. Hirsekörner beträgt. Alle diese Mittelberechnungen sind von Tiedemann deshalb unterlassen worden, weil er die zu benutzenden Zahlen, besonders unter den begleitenden Umständen, für zu klein hielt, um daraus irgend sichere Resultate zu ziehen. Denn es ist dabei z. B. gewiss sehr wohl zu bedenken, dass die benutzten Negerschädel solche sind, wie sie der Zufall und die Gelegenheit in anatomische Sammlungen gebracht hat, dass man dagegen in allen Sammlungen gewöhnlich nur Kaukasierschädel von besonders schöner Form aufbewahrt, und so noch viele andere Verhältnisse, welche gewiss jeden vorsichtigen Statistiker warnen werden, hier nur in sehr grossen Zahlen eine Wahrheit zu suchen. Dieses scheint Ref. einleuchtend zu sein, selbst wenn fernere Erfahrungen in der That gegen Tiedemann stimmen sollten, dessen nächster Zweck indessen überhaupt nur war, zu zeigen, dass die früheren Aussprüche von Camper, Cuvier, Sömmering u. A. nicht gehörig basirt waren. — Zu den in dieser Hinsicht gewiss bemerkenswerthen Erfahrungen gehört unzweifelhaft die Beobachtung van der Hoeven's, dass die Haut zwischen den Fingern bei Negern viel weiter nach vorn geht als bei Europäern.

II. Vegetative Processe.

Mischung. — Nahrungstrieb. — Verdauung. — Blut. — Kreislauf. Athmung. — Ernährung. — Absonderung.

Simon hat die vier Couerbe'schen Fettarten des menschlichen Gehirns, das Eleencephol, Cephalot, Cerebrot und Stearoconot, ersteres jedoch nicht ganz rein, ebenfalls dargestellt. Ihr Verhalten gegen Reagentien weicht jedoch ganz von dem anderer Fettarten ab. Das Choleostearin erhielt er weiss und krystallinisch. Erdmann's Journal. XX. p. 271.

Couerbe selbst hat seine früheren Angaben gegen die Einwürfe von Fremy und Pelouze zu vertheidigen gesucht. (L'institut No. 340. p. 222.)

Von den schon im vorigen Jahresbericht erwähnten Untersuchungen Fremy's über die chemische Bildung des Gehirns findet sich ein Auszug im Journ. de Pharmacie. 1840. p. 769.

Nach Mulder ist die Substanz der Krystalllinse Protein, welches dieselbe Zusammensetzung und dasselbe Atomengewicht hat, wie das reine Protein des Eiweisstoffes, Faserstoffes, Käsestoffes etc. Bullet. de Neerlande. 1839. p. 195. Erdmann's Journal Bd. 19. p. 189.

J. Vogel hat gefunden, dass ausser der Chlorwasserstoffsäure und Essigsäure, fast alle unorganischen und die meisten organischen Säuren das Chondrin aus seiner Auflösung niederschlagen, wenn man dieselben so vorsichtig zusetzt, dass sie nicht in Ueberschuss vorhanden sind, indem sich dadurch die Fällung sogleich wieder auflöset. Da diese Säuren in dem gewöhnlichen Leime keine Veränderung hervorrufen, so sind sie characteristische Reagentien für das Chondrin. Erdmann's Journal Bd. 21. p. 426.

Apotheker Stickel hat eine bis jetzt allerdings noch fehlende chemische Untersuchung des Smegma praeputii, des Absonderungsproductes der Tyson'schen Drüsen, angestellt. Er fand das spec. Gewicht desselben 0,876—0,929; es röthet Lackmuspapier fast immer; seine Bestandtheile sind: Wasser, thierisches Gummi, Fett, ein eigenthümliches Geruchsprincip, dem Alkohol sich mittheilend, Milchsäure, Käsestoff, Fibrin, milchsaures Ammoniak, phosphorsaurer Kalk, Chlornatrium und schwefelsaures Natron. Nach den quantitativen Verhältnissen dieser Bestandtheile glaubt Stickel, dass das Smegma zu den thierischen Gummiarten, Speichelstoff, Spermatin etc. zu zählen sei. Was seine physiologischen Bemerkungen über den Nutzen und die Bedeutung dieser Absonderung betrifft, so glaubt der Verf. einerseits während einer dreijährigen Beobachtung eine

gewisse Periodicität in der stärkeren Absonderung des Smegma, nämlich 10 solcher Perioden innerhalb eines Jahres bemerkt zu haben, was ihn veranlasst, an eine Analogie mit der Menstruation zu denken; andererseits aber glaubt er, in allerdings nicht viel sagenden Gründen, eine physiologische Aehnlichkeit mit der Milch in dem Smegma zu erblicken, und meint daher, dass man dasselbe, wenn noch der Milchzucker in seiner Zusammensetzung aufgefunden würde, recht gut Männermilch nennen könne. Archiv für Pharmacie. Bd. XXI. 2. p. 203. 1840. Ref. kann hierzu hinzufügen: dass das Smegma mikroskopisch grösstentheils aus Pflasterepithelialzellen besteht, die sehr leicht bei einiger Reizung in Eiterkugeln übergehen, und wohl der Schleimhaut der Eichel angehören.

Das Meconium besteht getrocknet nach F. Simon aus folgenden Theilen: Choleostearin 16,00, extractive Materie und Gallenharz 10,40, Käsestoff 34,00, Picromel 6.00, Gallengrün 4,00, Zellen, Schleim, Eiweiss? 26,00. Das Mikroskop zeigte viele Epitheliumzellen, runde platte Körperchen und rhombische Krystalltafeln von Choleostearin. — Die Faeces eines durch Muttermilch genährten Kindes von 6 Tagen bestanden getrocknet aus Fett 52,00, Gallenfarbstoff, der an Aether eine nicht geringe Menge grüngefärbtes Fett abgiebt, 16.00, coagulirten Käsestoff und Schleim 18.00. Das Mikroskop zeigte vorzügl. Fettkügelchen. Arch. f. Pharmacie. 1840. April. 39.

Nach der Untersuchung des Liq. Amnii einer im 5ten Monate der Schwangerschaft verstorbenen Frau durch Lassaigne reagirte derselbe schwach alkalisch, war 1,009 specifisch schwer, hinterliess $\frac{11}{1000}$ trockenen Rückstand, und bestand aus 98,85 Wasser, 0.06 organischer Materie, nämlich Eiweiss, krystallisirbarem Extractivstoff, dem Osmazom analog, und 0,55 Salzen, Chlornatrium, Chlorkalium, kohlensaurem Natron, Spuren von phosphorsaurem Natron, schwefelsaurem Natron und phosphorsaurem Kalk. Journ. de chimie med. Avril 1840. p. 190.

In öffentlichen Blättern las man vor einiger Zeit die Angabe, dass sich ein ostindischer Fakir lebendig begraben lasse, und Monate lang im Grabe bleibe, dann aber wieder zum Leben gelange, anscheinend sehr beglaubigt. Eine Mittheilung von Osborne in Fror. N. Not. No. 320. zeigt, dass alles eitel Betrügerei war.

Thomson berichtet einen Fall von einem 33jährigen Blödsinnigen, welcher einmal 30 Tage, und später 71 Tage durchaus keine Nahrung zu sich nahm, aber Wasser trank. Das letzte Mal starb er ohne Klagen unter den Erscheinungen allmähliger Erschöpfung. Urin liess er einmal täglich in geringer Quantität, Stuhlausleerung hatte er nur noch in den 5 ersten Tagen. The Lancet. June 1839. Fror. N. Not. No. 280.

Hünefeld. Der Chemismus in der thierischen Organisation. Leipzig 1840. 8vo., enthält physiologisch chemische Untersuchungen der materiellen Veränderungen im thierischen Organismus, welche von einer mikroskopisch chemisch physicalischen Untersuchung der Blutkörperchen ausgehen. Unter letzteren zeichnet sich besonders die Untersuchung des Verhaltens der Blutkörperchen zu 112 theils organischen, theils unorganischen Stoffen aus, welches bei manchen derselben sehr interessant ist, z. B. das der Galle, welche die Blutkörperchen sehr schnell auflöset. Diese erachtet der Verfasser selbst als zusammengesetzt aus mehreren, wenigstens aus zwei Häuten, die den Farbestoff enthalten, und aus einem Kerne, der nach mehreren Reagentien aus Fett besteht, und selbst wieder aus mehreren Körnchen gebildet ist. Dem Verf. scheinen die Blutkörperchen den Eiern analog gebildet zu sein, und zu bestehen aus einer Hülle, Amnioshaut, einem Kerne, Dotterchen, zwischen welchen das mit Häutchen durchwebte und abgetheilte Albumen sich befindet, von welchem letzteren sich zwei Stränge (Chalazen) mit dem Kernchen verbinden! Ob auch die Blutkörperchen der Säugethiere und des Menschen einen Kern haben, darüber spricht sich der Verf. nicht aus. Auch über das Blutroth hat der Verf. mehrfache Untersuchungen angestellt, von denen ich nur das Resultat hervorhebe, dass das Eisen nach ihm als Oxyd im Blute vorhanden ist. Es folgen dann einige Betrachtungen über die Natur des Eiweiss, Faser, Käse, Gallert, Speichelstoffes und Schleimes, ferner über die Salze des Blutes. Die sechs letzten Kapitel handeln über den chemischen Theil des gesammten Chylifications- und Sanguifications-Processes, und geben mancherlei Zusätze und Berichtigungen zu den darüber bestehenden und vom Verf. als bekannt vorausgesetzten Lehren, die wichtig genug sind, um auch noch von anderen Seiten Bestätigungen wünschen zu lassen; z. B. erklärt sich der Verf. ebenfalls gegen das Vorhandensein von Salzsäure im Magensafte. Fischer. De nutritione. Diss. Berol. 1840. 8vo.

Der im Jahresbericht 1838 erwähnten Ansicht Demarcay's, dass die Galle eine Seife sei, widerspricht die neueste Untersuchung der Ochsengalle durch Berzelius (Lehrb. der Chemie Bd. IX. p. 247.). Derselbe kommt wieder darauf zurück, dass der Hauptbestandtheil der Galle ein eigenthümlicher Stoff, Bilin, sei, durch dessen leichte Zersetzung durch Säuren andere Bestandtheile erzeugt werden. Diese sind Fellinsäure, Cholinsäure, Taurin, Dyslysin und Ammoniak. Sie erzeugen sich zum Theil schon von selbst, und namentlich die Fellin- und Cholinsäure, zuweilen schon im lebenden Körper. Bei längerem Stehen der Galle entwickeln sich noch zwei andere Säuren, die Cholan- und Fellansäure. Ausserdem sind noch

zwei Pigmente, Biliverdin und Bilifulvin zu unterscheiden, so wie einige eigenthümliche Extractivstoffe. Der früher von Berzelius beschriebene Gallenstoff ist ein Gemisch von Bilin, Fellin und Cholinsäure. Die Darstellung dieser Stoffe und ihr Verhalten muss im Original nachgesehen werden, welches auch in Erdmann's Journal Bd. 20. p. 73. abgedruckt ist.

Preiss, Bemerkungen über die assimilative und blutbereitende Kraft der Leber, und über das zwischen ihr und dem Herzen bestehende Wechselverhältniss. Casper's Wochenschrift 1840. p. 345. — Enthält nichts Neues.

Dr. Thomson zieht aufs Neue die Gegenwart von freier Salzsäure im Magensafte in Zweifel, insofern die bei früheren Analysen gefundene ein Product der Zersetzung des Kochsalzes sein könne. Dagegen glaubt er, dass Milchsäure vorhanden sei, welche indessen höchst wahrscheinlich kein Secretionsproduct, sondern ein Product chemischer Wechselwirkung zwischen Zukker und organischen Materien sei. (Lond. med. Gaz. April p. 24. L'institut No. 334. p. 177.)

Gulliver hat seine schon im vorigen Jahresbericht erwähnten Untersuchungen über die Blutkörperchen verschiedener Säugethiere fortgesetzt, und bereits über 136 Species grösstentheils sehr seltener Thiere ausgedehnt, und besonders genaue Messungen angestellt. Indem er später selbst zu allgemeinen Resultaten übergehen will, erwähnen wir hier einstweilen nur, dass er ausser dem Dromedar, Vicugna, Paca und Lama, welche ovale Blutkörperchen besitzen, bei Cervus mexicanus und porcinus, neben runden auch längliche, spindelförmig in zwei Spitzen ausgezogene, und bei Antilope Philantomba wenige ovale Blutkörperchen gefunden hat. Tragulus Javanicus scheint die kleinsten und der Elephant die grössten Blutkörperchen aller bekannten Säugethiere zu besitzen, jene im Mittel $\frac{1}{12000}$, dieser $\frac{1}{3000}$ E. Z. Die Lymphkügelchen des ersteren hatten die gewöhnliche Grösse von $\frac{1}{8000} - \frac{1}{3500}$ E. Z. Auch den Veränderungen, welche die Blutkörperchen unter verschiedenen Umständen und nach Zusatz verschiedener Reagentien erfahren, hat Gulliver viele Aufmerksamkeit gewidmet. Lond. and Edinb. Phil. Mag. Vol. XVI. p. 23., 105. u. 195.

In einer späteren Mittheilung macht Gulliver auf sehr abweichende und sonderbare Formen von den Blutkörperchen bei Cervus Reevesii, mexicanus und porcinus, und einer neuen Species aufmerksam. Neben gewöhnlichen runden finden sich nämlich auch elliptische, spindelförmige, halbmondförmige, eckige etc. Er stellt die Vermuthung auf, dass diese Formen durch eine den Blutkörperchen eigenthümliche Contractilität und Irritabilität hervorgebracht würden. l. c. Vol. XVII. p. 325. Ref. erlaubt sich über diese Beobachtungen kein Urtheil, da er sie nicht wieder-

holen kann. Dennoch wurde er bei dem Lesen derselben und bei der beigegebenen Abbildung daran erinnert, dass bei frühen Embryonen, wo die Blutkörperchen noch deutliche grosse, zarthäutige Zellen sind, ähnliche Formen durch das theilweise Zusammenfallen der Zellen in grosser Mannigfaltigkeit erzeugt werden. Etwas Aehnliches findet sich bei den Blutzellen von Petromyzon, wo sie auch deutliche runde Zellen sind. Vielleicht bieten jene Arten von Cervus häufiger als andere Thiere solche embryonale Blutzellen dar, die dann leicht solche Formen annehmen können.

Nach den Beobachtungen von Doyère besitzen die den Rotatorien nahe stehenden Tardigraden eine die Eingeweide frei umspülende Blutflüssigkeit, welche aus einem ungefärbten, viscösen, wahrscheinlich Faserstoff haltenden Serum, und zwei Arten von Kügelchen zusammengesetzt ist. Die grösseren, 0,006 bis 0,010 Millim. messenden Kügelchen sind Bläschen, welche im lebenden Thiere oval oder polyedrisch, im todten vollkommen rund sind, und in ihrem Innern zahlreiche, 10 und 20 Mal kleinere Kügelchen enthalten, welche in ihnen Molecular-Bewegungen zeigen. Diese Bläschen sind bei Milnesium und Macrobiotus ungefärbt, bei Emydium stark gefärbt, und die kleinen Kügelchen sind bei letzteren die Ursache der Färbung. Die kleineren Blutkügelchen gleichen Oeltröpfchen, sind auch nur bei Emydium gefärbt, und messen 0,004—0.005 Millim. im Durchmesser. Die grösseren Kügelchen fand Doyère immer, die kleineren fehlten oft, und immer beim Auskriechen des Thieres aus dem Ei. Zu dieser Zeit sind auch die grösseren noch kleiner und weniger zahlreich, so dass sie also wachsen und neue gebildet werden müssen. Ann. des. sc. nat. Tom. XIV. p. 309.

Nach Beobachtungen von J. Davy besitzt Ornithorhynchus hystrix keine elliptischen, sondern runde und unregelmässige (durch die Behandlung entstandene?) Blutkörperchen. L'institut No. 366. p. 441.

John Guekett will beobachtet haben, dass sich von den Kernen der Blutkörperchen des Menschen, welche letztere als Mutterzellen zu betrachten sind, wahrscheinlich die neuen Blutkörperchen als Tochterzellen entwickeln. Lond. med. Gaz. 1840. Jan. p. 600.

J. C. Mayer, Die Metamorphose der Monaden. Bonn 1840. 4to. mit einer Abbildung. Der Verf. unterstützt in dieser Abhandlung seine bekannte Ansicht von dem eigenthümlichen Leben der Blutmonaden zuerst durch 10 neue Gründe. Es finden sich aber in dem Blute 5 Arten von Monaden: 1) Die Nebelmonade $\frac{1}{10000}'''$, 2) die Kernmonade $\frac{1}{4000}—\frac{1}{8000}'''$, 3) die gekörnte kleine Monade, 4) die gekörnte grosse Monade, 5) die

gefärbte Blutmonade, welche sich eine aus der andern entwikkeln (und daher wohl Entwicklungsstadien der Blutkörperchen bezeichnen. Ref.). Alle Organe des Körpers werden aus Blutmonaden und deren Metamorphosen gebildet, und diese erfolgen zum Theil schon in dem Blute, indem der Verfasser in demselben jetzt schon drei Secretions- oder Bildungsstoffe erkannt hat, nämlich krystallisirte Monaden, Saamenthiere und Milchmonaden. Weitere Metamorphosen der Monaden sind folgende: Sie nehmen eine länglich viereckige Form an (im Email, in der Schuppe, in der Linse und Retina.) Reihen sich Nebel- oder Kernmonaden aneinander, so entsteht die Punktfaser (Zellfaser) oder die Kernfaser (Muskelfaser). Reihen sich die Stäbe zusammen, so entsteht die einfache Stabfaser (Nervenfaser, einfache Linsenfaser) oder die zusammengesetzte Stabfaser (Retina). Die kleine weisse Blutmonade bildet bei grösserer Expansion die Epidermisblase; die ovale oder stabförmige, die Nelkenblattblase des Epitheliums der Schleimhaut. An den Schuppen, Haaren, Zähnen und Federn weiset der Verf. diese Monadenmetamorphosen näher nach, wozu auch die Abbildungen gehören. Uebrigens ist diese Monaden-Theorie ganz verschieden von der Schleiden'schen und Schwann'schen Zellentheorie, deren Unzureichendes und Unrichtigkeit der Verf. durch 5 Gründe darthut.

Addison hat beobachtet, dass die durchsichtige Flüssigkeit, welche sich bei langsam gerinnendem Blute vor dem Gerinnen obenauf sammelt, welche die sogenannte Crusta bildet, und von Hewson und Anderen abgeschöpft, und weil sie dann gerinnt, als Beweis betrachtet wurde, dass der Faserstoff im Blute im aufgelösten Zustande sich befindet, eine grosse Menge heller, farbloser Kügelchen enthält. Er zieht daraus die Folge, dass auch der Faserstoff in fester Form in dem Blute enthalten ist, und findet dieses auch dadurch bewiesen, dass die Fasern des geronnenen Faserstoffes ebenfalls aus aneinander gereihten Kügelchen bestehen. Lond. med. Gaz. 1840. 10. Dec. — (Sollten diese Kügelchen nicht auch die sogenannten Lymphkügelchen des Blutes sein können? Ref. Jedenfalls scheint Mandl die Priorität dieser Beobachtung zu gebühren. Cf. (L'expérience 1838 Aout et 1839 Janv.)

F. Simon beschreibt einen ausser dem Hämatin in dem Blute vorhandenen, früher schon von Sanson gefundenen braunen Blutfarbestoff Haemaphaëin, und das Verfahren denselben zu erhalten im Archiv für Pharmacie. 1841. 1. p. 51.

Lassaigne hat in dem Blute eines Pferdes, welches nach und nach 780 Grammen essigsauren Bleis erhalten hatte, dasselbe als Protoxyd des Bleis wieder gefunden. Journ. de chimie med. 1840. Avril. p. 185.

Dr. Newbigging hat die eigenthümliche Beobachtung gemacht, dass, wenn man Blut in einem Gefässe gerinnen lässt, auf dessen Boden sich eine Figur oder Zeichnung in lebhaft grüner Farbe befindet, diese Zeichnung sich nach dem Gerinnen an dem Blutkuchen durch eine lebhaft rothe Färbung auszeichnet. Die von ihm zur Erklärung dieses Versuches unternommenen Untersuchungen haben bis jetzt kein Resultat gegeben, und nur gezeigt, dass das blosse Relief der Verzierung, und die dem Blute etwa noch innewohnende Vitalität keinen Einfluss darauf haben. Dr. Weissenborn, welcher den Versuch wiederholt, hat denselben so modificirt, dass es ihm einigermaassen wahrscheinlich wurde, dass die Erscheinung Wirkung der Ausstrahlung der grünen Farbe ist. Fror. N. Not. No. 269. Taylor dagegen fand, dass sich eine solche Färbung des Blutcoagulums dann erzeugt, wenn sich Chromoxyd in der Farbe befindet, welches bekanntlich oxydirende Eigenschaften besitzt. The Lancet. Feb. 1840. Fror. N. Not. No. 335.

Nach Letellier wird Faserstoff in Eiweiss umgewandelt, wenn man 3 Gr. gut gewaschene und getrocknete Faser bei 20° Temperatur in 10 Gr. Wasser und 0,4 Gr. kohlensaures Natron weicht. (Compt. rend. T. XI. p. 877,)

Kürschner hat neue Untersuchungen über den Bau und die Action der venösen (Atrioventricular) Klappen des Herzens angestellt. Ueber ersteren erwähne ich hier nur, dass Kürschner zwischen den bekannten grösseren Klappen noch kleinere sogenannte intermediäre unterscheidet, dass er einen zarthäutigen Saum an den Klappen nachweiset, den man bisher übersehen, weil er sich aufrollt, dass er ferner eine dreifache Ordnung von Sehnenfasern beschreibt, die sich an die Klappen ansetzen, und dass er endlich, was das Wichtigste ist, zarte Muskelbündel entdeckt hat, welche sich von der Vorkammer aus in die Klappen bis gegen deren Saum hinziehen; eine Entdekkung, welche Bünger bestätigte. Die Action der Klappen bestimmt Kürschner so, dass durch die genannten Muskelfasern der Klappen dieselben bei der Contraction der Vorhöfe gegen den Rand der Vorhöfe hingezogen und zusammengeschoben, und also die Atrioventricularöffnung geöffnet werde, dann aber bei der Contraction der Kammern durch die gleichzeitige Contraction der Papillarmuskeln in der bewegten Blutmasse kräftig an-, vorgezogen und festgestellt werden, so dass sie nicht weichen können, während das Blut, indem es an ihnen vorbei fliesst und dagegendrückt, sie in allen ihren Theilen entfaltet und vor dem Ostium venosum ausbreitet. Die Klappen legen sich dabei mit ihren feinen freien Rändern übereinander, und verschliessen die Oeffnung vollständig. Dass ferner die Klappen grösser sind als die zu verschliessende Oeffnung, bringt Kürschner damit in

Zusammenhang, dass sie im Verlaufe einer Systole erst nach und nach entwickelt und entfaltet werden, und sich dabei nach und nach den jedesmaligen Verhältnissen des Blutdruckes anpassen. Endlich erblickt er in den Klappen auch noch den Mechanismus, wodurch, gegen die gewöhnliche Ansicht, die Kammer bei jeder Systole vollständig entleert wird, auch glaubt er aus seiner Ansicht, die Herzgeräusche, so wie den Rhythmus der Herzbewegungen genügender als bisher erklären zu können. Fror. N. Not.

Die medicinische Section der Britisch Association hatte schon im Jahre 1838—39 eine Commission ernannt, um nochmals die Bewegungen und Töne des Herzens durch neue Beobachtungen zu untersuchen. Diese unbeendigte Aufgabe wurde 1839—40 fortgesetzt, und es erschien in der Lond. med. Gaz. 1840 Oct. p. 71., 104., 152., 186., und Nov. p. 267. ein von Clendinning verfasster Bericht darüber. An den Versuchen haben viele angesehene englische Aerzte Antheil genommen, z. B. Todd, Williams, Roget, Gulliver, Kiernan, Phillips, Boyd u. A. Die Resultate derselben, welche auch im L'institut No. 357. p. 371. zu finden sind, waren folgende: 1) Die Bewegungen der Vorhöfe und Kammern erfolgen in einer unmittelbaren Folge, nicht alternirend. Es ist keine Pause zwischen beiden. 2) Systole und Diastole der Vorhöfe und Kammern fangen an der Basis derselben an, und hören an den Spitzen auf. 3) Bei der Systole wird das Herz in allen seinen Dimensionen verkleinert, besonders in der Längenaxe. 4) Die Systole der Vorhöfe ist kräftig und allgemein; die Diastole successiv, so wie das Blut von den Hohlvenen aus einströmt. 5) Die Systole der Kammern erfolgt successiv, und die sie begleitenden Symptome sind bedingt theils durch die Muskelcontraction, theils durch den Widerstand des Blutes. Die Diastole ist ganz passiv, übt keinen Einfluss auf den venösen Blutlauf, und ist bedingt durch das Einströmen des Blutes, anfangs von den Venen her, und zuletzt von den Vorhöfen. 6) Der Venenpuls ist doppelter Art, der eine passiv, der andere activ; der erstere rührt von dem Rückfluss des Blutes bei der Systole der Kammern her. 7) Der Herzschlag rührt her von dem Widerstande des Blutes bei der plötzlichen Retraction der Muskeln, der sich über die ganzen Kammern erstreckt, aber an der Spitze vorzüglich wirksam wird, weil er hier nicht durch eine zwischenliegende Partie der Lunge neutralisirt wird. Eine Ortsbewegung des Herzens findet dabei nicht statt. 10) Der Puls folgt überall kurz nach der Contraction der Kammern, obgleich die Zwischenzeit bei den nahe am Herzen befindlichen Arterien kaum zu bemerken ist. 9) Der erste Herzton ist durchaus Muskelgeräusch, und die Anspannung der Atrioventricularklappen

trägt zu ihm nur sehr wenig, der Anschlag des Herzens an die Rippen gar nichts bei. 10) Auch bei der Systole der Vorkammern wird ein Ton gehört, welcher aber schwach ist und von dem gleich darauf folgenden Tone bei der Systole der Kammern übertönt wird. 11) Bei Pericarditis ist es möglich, dass man einen doppelten, dreifachen und selbst vierfachen Ton hört, welcher von der Reibung der Herzoberfläche an der mit Exsudat bedeckten Oberfläche des Herzbeutels herrührt. Er kann sowohl bei der Systole als Diastole der Vor- und Herzkammern erregt werden, und daher selbst vierfach sein. 12) Die Herztöne sind sehr abhängig von der normalen Beschaffenheit und Menge des Blutes und der Ordnung, Kraft und Gleichmässigkeit der Zusammenziehungen des sonst in seiner Structur nicht abweichenden Herzens. Besonders kann der zweite Ton in Folge von Blutverlust oder Einbringung von Giften in die Venen grosse Veränderungen erfahren, so dass er sehr geschwächt oder durch andere Geräusche unterdrückt, oder selbst ganz aufgehoben sein kann. Auch der erste Ton, obgleich er nie fehlt, kann durch solche Einflüsse sehr verändert, abgekürzt, oder von abnormen Geräuschen begleitet werden. 13) Beide Herzkammern haben während des Lebens gleiche Capacität. Die Ungleichheit nach dem Tode rührt von ungleicher Contraction her. 14) Die eigenthümlichen Geräusche, welche man bei Pericarditis hört, können nicht bloss von Gefäss-Ueberfüllung oder Trockniss des Herzbeutels, sondern auch von Exsudation von Lymphe und anderen Umständen veranlasst werden, welche das leichte Vorbeigleiten der Oberfläche des Herzens und Herzbeutels stören. 15) Der saugende Einfluss der Athembewegungen auf den Blutlauf in den Venen ist wohl begründet. 16) Die Zusammenziehung langer Muskeln, und vor Allem der Bauchmuskeln, ist mit einem Geräusch begleitet. 17) Die Herzbewegungen und Töne erfolgen bei allen warmblütigen Thieren nach denselben Gesetzen, wie bei dem Menschen. — Noch wurde der Herzschlag und Puls von 18 Thieren aus dem Zoological Garden untersucht.

Dr. J. Heine. I. Die organische Ursache der Herzbewegung. II. Die Mechanik der Herzkammer-Bewegung, des Herzstosses, und über die Motive des ersten Herztones. Lithographirtes Manuscript einer Vorlesung in der Generalversammlung des Vereins fränkischer Aerzte zu Frankenthal am 14. Sept. 1840. I. Enthält die Mittheilung eines pathol., in Wien beobachteten Falles von krankhafter Entartung des N. cardiacus magnus, bei welchem während des Lebens Stillstand und Aussetzen des Herzschlages beobachtet wurde. Also ist im N. cardiacus magnus zunächst die Quelle für die Herzbewegung zu

suchen. II Enthält nur kritische Erörterungen der angegebenen Gegenstände.

Billing vertheidigt und erneuert seine Ansprüche auf die Ansicht, zuerst behauptet zu haben, dass beide Herztöne durch die tympanische Anspannung der Klappen, der erste durch die der Atrioventricular-, der zweite durch die Semilunarklappen hervorgebracht werden. Dass die Töne kein Muskelgeräusch seien, findet er besonders durch die hypertrophischen Zustände erwiesen, wo dieselben abnehmen statt zunehmen, was dagegen vollkommen mit ihrer Ableitung von der Anspannung der Klappen übereinstimmt. Lond. med. Gaz. 1840. April. p. 64.

Dr. Nathan in Hamburg findet wiederum, dass man auf das „zufällige" Herzorgan einen zu grossen Werth bei der Blutcirculation gelegt hat, dasselbe die Erscheinungen des Kreislaufs nicht erklärt und dazu nicht ausreicht. Er glaubt vielmehr, dass die Circulation durch eine stetige organische Innervation der Gefässe, oder durch einen besonderen (?) Modus der Muskel oder Bewegung — oder Contractions- und Expansionsthätigkeit erhalten werde. v. Ammon's Monatsschrift. II. 6. p. 510. Derselbe. Die Erscheinungen der Säftebewegung in dem Geschlechtssystem. Ebendas. III. 4. p. 395.

Dr Pennock und Moore haben bei Schaafen und Kälbern Versuche über den Herzschlag und die Herztöne gemacht. Der Herzschlag rührt von der Contraction der Kammern her, und ist synchronisch mit derselben; das Herz stösst dabei mit seiner Spitze an den Thorax. Dabei nähern sich nur die Wandungen des Herzens einander; es wird nicht von seiner Spitze gegen die Basis verkürzt. Während der Systole erfolgt eine spiralförmige Bewegung des Herzens und es wird länger. Systole der Kammern und Diastole der Vorkammern sind synchronisch, und dauern die Hälfte der Zeit für Systole, Diastole und Ruhe. Die Diastole der Kammern folgt sogleich auf ihre Systole und dauert ungefähr $\frac{1}{4}$ der ganzen Zeit; zugleich verkleinern sich die Vorkammern, indem sie ihr Blut entleeren, aber ohne sich zusammen zu ziehen. Während des letzten Viertels ruht die Kammer, gegen dessen Ende sich die Vorkammer rasch und schnell zusammenzieht und die Kammer hierdurch mit Blut füllt und ausdehnt. Sogleich folgt dann die Contraction der Kammern. In der Zwischenzeit zwischen der Diastole und Systole sind die Kammern vollkommen ruhig, mit Blut angefüllt, aber nicht ausgedehnt. Die Töne werden durch das Herz und seine Contenta, nicht durch das Anschlagen desselben gegen den Thorax hervorgebracht, indem sie immer lauter gehört wurden, wenn das Sthetoskop unmittelbar auf das Herz, als wenn es auf die Brust gesetzt wurde. Sie sind am deutlichsten, wenn das Herz dünn ist und sich schnell zusam-

menzieht, und daher über dem rechten Herzen deutlicher als über dem linken. Erster Ton, Herzschlag und Systole der Kammern sind synchronisch. Er wird hervorgebracht durch die Contraction der Vorkammern, die Bewegung der Atrioventricularklappen, Reibung des Blutes an den Kammerwänden und durch Muskelgeräusch. Er wurde noch gehört, wenn das Herz ausgeschnitten, die Ventrikel geöffnet, der Inhalt entleert, und die Atrioventricularklappen zerschnitten waren; konnte also dann nur Muskelgeräusch sein. Der zweite Ton wird allein durch die Semilunarklappen und den Anstoss der Blutsäule in den Aorten gegen dieselben erzeugt. Daher ist er stärker über der Aorta als über der Art. pulmonalis, verschwindet bei Congestion des Herzens und Schwäche desselben, so wie bei Erhebung der Aortenklappen. Er ist synchronisch mit der Diastole der Kammern. American Journ. of the med. sciences 1840. Febr. Edinb. med. and surg. Journ. CXLIV. 1840. p. 248. Fricke's Zeitschrift XV. p. 47. Sept. 1840.

Dubois hat in der Acad. roy. einen Vortrag über den Puls bei den Thieren gehalten, worüber er Beobachtungen bei vielen in dem Jardin des plantes befindlichen Thieren angestellt. Es hat sich aber bis jetzt kein anderes Resultat, als eine grosse Verschiedenheit in der Anzahl der Pulsschläge, selbst unter sonst sehr analogen Verhältnissen ergeben. Arch. gen. 1840. Sept. p. 95.

Dr. Messerschmidt widerlegt die Vertheidigung, welche Skoda für seine und Gutbrod's Theorie des Herzstosses gegen die von J. Müller geäusserten Einwürfe in seiner Abhandlung über Percussion etc. geliefert hatte, indem er nachweiset, dass die von jenen zur Erklärung benutzten physikalischen Gesetze hier keine Anwendung finden. Fror. N. Not. No. 266.

Nach Dr. Kennedy besitzt der Elephant 24 starke Pulsschläge in der Minute. Fror. N. Not. No. 332.

The Physiology or Mechanism of Blushing, illustrative of the influence of mental emotion on the capillary circulation by Thomas Burgess. Lond. 1839. — Kennt Ref. nur nach dem Titel.

Folgende Tabelle ist das Ergebniss der Untersuchungen von Guy über die Häufigkeit des Pulses bei beiden Geschlechtern in verschiedenen Lebensaltern, bei anscheinender Gesundheit und vollkommener Ruhe:

Alter.	Männer.			
	Maximum.	Minimum.	Mittel.	Differenz.
1 Woche	160	104	128	56
2 — 7 Jahre	128	72	97	56
8 — 14 Jahre	108	70	84	38
15 — 21 -	108	60	76	48
22 — 28 -	100	53	73	47
29 — 35 -	92	56	70	36
36 — 42 -	90	48	68	42
43 — 49 -	96	50	70	46
50 — 56 -	92	46	67	46
57 — 63 -	84	56	68	28
64 — 70 -	96	54	70	42
71 — 77 -	94	54	67	40
78 — 84 -	97	50	71	47

Alter.	Weiber.			
	Maximum.	Minimum.	Mittel.	Differenz.
1 Woche	160	104	128	56
2 — 7 Jahre	128	70	98	58
8 — 14 Jahre	120	70	94	50
15 — 21 -	124	56	82	68
22 — 28 -	114	54	80	60
29 — 35 -	94	62	78	32
36 — 42 -	100	56	78	44
43 — 49 -	106	64	77	42
50 — 56 -	96	64	76	32
57 — 63 -	108	60	77	48
64 — 70 -	100	52	78	48
71 — 77 -	104	54	81	50
78 — 84 -	105	64	82	41

woraus sich allerdings eine sehr grosse Verschiedenheit für den einzelnen Fall ergiebt. Lond. med. Gaz. 1840. April p. 17.

Digitized by Google

Albers berichtet abermals einige von ihm beobachtete Fälle von Pulsus differens, sowohl was die Stärke als die Zahl der Pulsschläge an den Arterien beider Körperhälften betrifft. Zur Erklärung derselben geht er auch jetzt davon aus, dass der Mangel des Pulses an einer Seite nur scheinbar ist, und die Blutbewegung an derselben dennoch fortdauert, aber so schwach, dass dadurch keine Ausdehnung der Arterien mehr bewirkt werden kann. Wie dieses nun möglich sei, meint der Verf., könne die Physiologie, die das Herz als einzige Triebfeder des Kreislaufs betrachte, nicht erklären, und er macht deshalb einen heftigen Ausfall auf die Physiologen, welche auf die Pathologie keine Rücksicht nehmen. Er selbst begnügt sich damit, kurz darauf hinzuweisen, dass die Blutbewegung nächst dem Herzen auch von der Kraft und Lebensfülle eines Organes und dem Nerveneinflusse abhängig sei. Casper's Wochenschrift 1840. p. 749.

Henle glaubt für die lebendige Contractilität der Gefässe einen neuen Beweis in der von ihm beobachteten mikroskopischen Structur der Gefässhäute gefunden zu haben. Er hat sich nämlich überzeugt, dass die mittlere Arterien- und Venenhaut aus vielfältigen Lagen granulirter Queerbänder besteht, welche aus breiten und platten Fasern gebildet werden, die mit denen der sogenannten organischen Muskelfasern durchaus übereinkommen. Diese Fasern lassen sich noch an Gefässen von 0,015 — 0,02‴ Durchmesser erkennen, und sind wahrscheinlich auch noch an solchen von 0,007‴ Durchmesser vorhanden. Zwischen diesen Fasern liegt ein Netzwerk elastischer Fasern, welche indessen nur an den grössern Arterien eine nach aussen von der mittlern Arterienhaut gelegene Schichte bilden. Erstere Fasern scheinen den Uebergang von den Zellgewebefasern zu den organischen Muskelfasern zu bilden und besitzen auch wohl dieselben vitalen Eigenschaften, nämlich sich auf mechanische Reize, Kälte und den Nerveneinfluss zu contrahiren. Nerven sind ausserdem auch noch an sehr feinen Gefässen von Purkinje und Valentin gesehen worden und Henle sah noch ein Bündel derselben an einem Gefässe der Pia mater von $\frac{1}{10}$‴ Durchmesser. Somit erscheint es also ganz begründet, die Ursache von Congestion und Exsudation in Lähmung der contractilen Haut der feinsten Gefässe zu suchen, deren Ursprung der Verf. schon früher auf verschiedene Weise abzuleiten versucht hat. Casper's Wochenschrift. 1840. p. 329.

King stellt einige Betrachtungen über die Schnelligkeit der Bewegung der Lymphe in den lymphatischen Gefässen an, und glaubt, dass dieselbe nicht so langsam sei, als man gewöhnlich annehme. Neue Beweise für eine grosse Geschwindigkeit dieser Bewegung bringt er übrigens nicht bei, und wenn

er auf die Schnelligkeit der Entleerung angefüllter Lymphgefässe bei einem getödteten Thiere besonders hinweiset, so ist zu bemerken, dass hierzu wohl die durch die atmosphärische Luft veranlassten Contractilitäts-Aeusserungen der Lymphgefässe sehr vieles beitrugen. Fror. N. Not. No. 335.

Auf seine früheren Versuche über die Wirkung mehrerer in den Kreislauf gebrachter Stoffe auf Herzthätigkeit und Capillargefässe hat James Blake eine zweite Reihe über die Geschwindigkeit des Kreislaufs und die Wirkung narkotischer Gifte folgen lassen (Edinb. med. and surg. Journ. 1840. Vol. LIII. No. 142. p. 35.). Um die Zeit, in welcher in das Gefässsystem eingeführte Stoffe gewisse Abschnitte desselben durchlaufen, zu ermitteln, hat derselbe einige von den bisherigen abweichende Methoden angewandt, indem er theils die Ausscheidung jener Stoffe durch die Lungen, theils ihre Wirkungen auf das Hämatodynamometer durch Unterbrechung eines Theiles der Blutbewegung berücksichtigt. Er überzeugte sich dadurch, dass 1) die Zeit, in welcher ein Stoff in die Capillargefässe einzudringen vermag, ganz unmerklich ist, und 2) derselbe innerhalb 9 Secunden durch den ganzen Körper verbreitet werden kann. Er fand sodann, dass die Wirkung keines, auch des heftigsten narkotischen Giftes früher, als binnen dieser Zeit erfolgt, dieselben also diese ihre Wirkung immer durch ihren Einfluss auf die Nervencentra ausüben können, und die Ausdrücke von momentaner, plötzlicher Wirkung, die man hiergegen eingewandt hat, nur ungenau und unrichtig sind. Endlich stellte er auch noch Versuche an, welche direct wie die früheren von Magendie, Segalas, Emmert etc. zeigten, dass eine locale Berührung mit den Giften nach Aufhebung ihrer Verbreitung durch den Kreislauf keine allgemeinen Wirkungen hervorbringt, indem er sie nach Unterbindung der Vena portarum in den Magen brachte, oder in die Arteria coeliaca und mesenterica injicirte, nachdem er die Vena portarum geöffnet, um zwar den Kreislauf in den betreffenden Organen zu unterhalten, ohne dass indessen die Nervencentra mit dem Gifte in Berührung kommen konnten. Diese Versuche sind interessant und ingeniös ausgedacht und müssen im Original speciell nachgesehen werden.

Jobert hat Versuche mit Unterbindung der Carotiden angestellt, nach welcher J. C. Mayer bei Hunden, Ziegen, Schaafen, Pferden und Kaninchen bedeutende Störungen in den Functionen des Gehirns und der Lungen eintreten sah. Bei Kaninchen und Hunden hatte die Operation durchaus keinen nachtheiligen Erfolg, und es fanden sich später die Vertebrales bedeutend erweitert. Pferde, bei welchen dieselbe Operation mit und ohne Unterbindung oder Durchschneidung der Nervi vagi oder der Recurrentes vorgenommen wurde, starben inner-

Digitized by Google

halb 1—10 Stunden, unter Athembeschwerden, und wie die Section zeigte, durch Congestion und Blutaustritt in den Lungen. — Die Versuche wurden von einer Commission der Academie de Médécine wiederholt, und zwar mit demselben Erfolge bei Pferden, Maulthieren, Hunden, Kaninchen und Schaafen. Den Tod bei den Pferden leitet sowohl Jobert als die Commission davon ab, dass die Vertebrales nur einen sehr geringen Durchmesser besitzen, und daher das Blut nicht nach dem Gehirn und von den Lungen ableiten können. (Bullet. de l'Acad. roy. de Med. Oct. 1840.)

Ueber den Einfluss des Athmens auf die Blutbewegung findet sich eine sehr genaue kritische Untersuchung von Holland in dem Edinb. med. and surg. Journ. CXLIV. p. 116. 1840.

In dieser Beziehung ist ein Fall von Combe interessant, in welchem bei einem Apoplecticus das Herz wenigstens noch ¾ Stunden lang fortschlug, nachdem die Athembewegungen bereits gänzlich aufgehört hatten. Lond. med. Gaz. 1840. Nov. p. 393.

Unter Berücksichtigung der Angaben Dumas's, dass ein Mensch 7632 Litre atmosphärischer Luft innerhalb 24 Stunden bedarf, und das Raumverhältniss der Brust eines Pferdes zu der eines Menschen wie 3 : 1 ist, hat eine Commission der Academie der Wissenschaften zu Paris sich dahin erklärt, dass ein *Pferd in 24 Stunden* 22.896 Kubikmeter Luft bedarf. Comptes rendus 1840. Août 10. No. 6. Fror. N. Not. No. 334. p. 61.

Flourens hat seine Untersuchungen über die Ernährung der Knochen durch Fütterung mit Färberröthe auch bei Säugethieren fortgesetzt. Nachdem er, wie schon Duhamel, gefunden, dass bei abwechselnder Fütterung mit derselben die Knochen schichtweise roth gefärbt werden, und die Färbung von aussen nach innen fortrückt, zieht er den Schluss, dass die Knochen durch Ansatz neuer Lagen von aussen wachsen, während sie im Innern unter Entwickelung der Markhöhle wieder resorbirt werden. Indessen sah auch er bei jungen Schweinen von 4—5 Wochen die Knochen schon nach 24 Stunden durch und durch rosa, und nach einem Monat sehr schön roth geworden, was also doch beweiset, dass der ganze Knochen von Blutgefässen durchzogen ist, überall Stoffe aus dem Blute aufnimmt, und also wohl auch überall, wenngleich vorzüglich von aussen ernährt wird. J. Müller (Physiologie I. p. 375.) hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass sich aus diesen Versuchen mit Färberröthe wenig schliessen lässt. Ann. d. sc. nat. Tom. XIII. p. 104. Für die Zähne beweiset Flourens sodann aus einer zweiten Reihe von Versuchen, dass sie auch durch schichtweise Ablagerung neuer Lamellen wachsen, aber in umgekehrter Richtung wie die Knochen, nämlich während von Innen

neue Lagen gebildet werden, werden die äusseren wieder resorbirt. Der Schmelz der Zähne färbt sich übrigens nicht roth. Die eigentliche Zahnsubstanz ist daher nicht todt, sondern wächst wie der Knochen. und ist eine wahre Verknöcherung des Zahnknorpels durch Ablagerung von erdigen Bestandtheilen etc. — (wie dieses Alles auch durch die neueren directen Untersuchungen über die Bildung der Zähne erwiesen ist). l. c. p. 110.

James Paget hat sehr interessante Beobachtungen über den Nutzen des Fettes in thierischen Körpern angestellt. Derselbe ist theils physikalischer Natur und geht aus der Structur des Fettes hervor. Dasselbe ist bekanntlich in Zellen eingeschlossen. Da nun eine feuchte Membran öldicht und eine geölte Membran wasserdicht ist, indem beide Flüssigkeiten sich nicht anziehen, und die Poren einer Membran, wenn sie einmal mit der einen oder der andern Flüssigkeit angefüllt sind, auf die andere keine Haarröhrchen-Anziehung ausüben, so ist jedes Oeltröpfchen, in Beziehung auf die übrigen von wässriger Flüssigkeit getränkten Gewebe in einem völlig öldichten Bläschen eingeschlossen, und hat keine Neigung sich mit denselben zu vermischen, während doch die Membran des Bläschens selbst, eben durch die Tränkung mit den wässrigen Feuchtigkeiten der Gewebe und des Blutes, öldicht bleiben. Nur wenn die Zellen platzen, in der Wärme, durch Fäulniss oder Einwirkung des Alkohols etc., oder durch Austrocknen, hören sie auf öldicht zu sein und können das Oel fahren lassen. Wir haben daher in diesen Oelzellen eine sehr beständige Flüssigkeit, die sich noch dazu in einem sehr beschränkten Raum erhalten lässt und specifisch sehr leicht ist. Es ist ferner, wie alle Flüssigkeiten, nur sehr wenig zusammendrückbar, und doch dabei leicht verschiebbar, obgleich diese letzte Eigenschaft eben durch seine Einschliessung in Zellen, so lange diese unverletzt sind, in einem bestimmten Maasse beschränkt ist, wo es dagegen eben dadurch leicht Gestalten annehmen kann, in die eine freie Flüssigkeit sich nicht bringen lässt. Durch diese seine Eigenschaften gewährt nun das Fett sehr mannigfachen mechanischen Nutzen. So findet es sich an Stellen, die einen bedeutenden Druck erfahren, z. B. an der Fusssohle, in der Gegend unter der Tuberositas Ischii, überhaupt fast unter der ganzen Körperoberfläche, wobei seine Unzusammendrückbarkeit einen wesentlichen Nutzen ausübt. Durch seine leichte Verschiebbarkeit bei gleichzeitiger Beständigkeit, begünstigt es die Verschiebbarkeit und Formveränderungen der Organe auf eine Weise, die nicht leicht anders zu ersetzen wäre, und füllt dabei alle etwa entstehenden Lücken aus, z. B. an dem Herzen, in den Augen, Bauch und in den Gelenkhöhlen, wo eben deshalb das Fett auch bei noch so grosser allgemeiner Abmagerung nicht leicht fehlt. Auch die

Bewegungen des ganzen Körpers in Luft und Wasser begünstigt es bei seiner Ablagerung unter der Haut durch die Rundung, die es der Gestalt giebt, nicht wenig. Das Fett ist ferner ein sehr schlechter Wärmeleiter, nicht nur als Flüssigkeit überhaupt, sondern besonders auch durch seine Einschliessung in eine grosse Menge sehr kleiner Bläschen, wodurch die Bewegung der Flüssigkeit und die dadurch mögliche Fortleitung der Wärme noch mehr beschränkt wird. — Den physiologischen Nutzen des Fettes hat man auch schon früher wohl berücksichtigt. Er besteht einmal darin, dass dasselbe eine Excretion ist, wodurch dem Blute Kohlenstoff und Wasserstoff entzogen wird, und zweitens darin, dass es den nächsten, im Körper selbst angehäuften Nahrungsvorrath bildet und resorbirt wieder zur Ernährung verwandt werden kann. Lond. med. Gaz. 1840. Jan. p. 647. Fror. N, Not. No. 296.

Eine noch weit wichtigere Rolle wird, bei der gewonnenen Erkenntniss, dass alle organischen Gebilde ursprünglich aus Zellen hervorgehen, dem Fette durch eine interessante Untersuchung von Ascherson angewiesen. Nach den Beobachtungen desselben bildet sich nämlich jedesmal bei Berührung von Eiweissstoff (oder einer proteinartigen Substanz überhaupt) mit einem flüssigen Fettstoffe sogleich eine zähe und elastische Membran durch Zusammenfügung einer unendlichen Menge kleiner Partikelchen. Kommt daher ein Fetttropfen auch nur einen Augenblick mit einer eiweisshaltigen Flüssigkeit in Berührung, so wird er sogleich von einer Membran umgeben, und solcher Gestalt eine fetthaltige Zelle gebildet. Ascherson nennt diese Eigenschaft der genannten Stoffe, Membranen durch Berührung zu bilden, Hymenogenie, und die so entstandene Membran Haptogen-Membran. Es ist danach begreiflich, wie in der ganzen Pflanzen- und Thierwelt, wo überall Zellen gebildet werden, auch überall Fett und Eiweiss vorkommen, namentlich erklärt es sich daraus, wie besonders die Eier so reich an Fett sind. Die einmal gebildeten Zellen haben die Fähigkeit, durch Endosmose und Exosmose aufgelöste Stoffe ein- und auszulassen, und namentlich durch Endosmose bedeutend zu wachsen. Wenn sich die Zelle mit einer anderen Flüssigkeit füllt und dadurch vergrössert, so bleibt der ursprüngliche Oeltropfen mit einer Stelle der Wandung in Berührung und bildet hier den sogenannten Kern. Enthält dann die eingedrungene Flüssigkeit Eiweiss, so wird sich um ihn eine neue Zelle bilden, und so Zelle in Zelle entstehen, welcher Process sich drei-, viermal etc. wiederholen kann. Dabei kann sich der primitive Oeltropfen auch in mehrere theilen, und dadurch noch mehreren Zellen den Ursprung geben; wie man denn auch schon eine solche Theilung an Zellenkernen beobachtet hat. Ascherson

glaubt auch, dass das Keimbläschen eine mit Oel gefüllte Zelle ist, deren Keimfleck eben der primäre Oeltropfen ist, um den sich die Zelle gebildet hat. Auch will er in den Ovarien von Vögeln und Säugethieren $\frac{1}{3\,1}$ — $\frac{1}{3\,2}$ Millim. grosse gelbliche Kugeln oder Zellen gefunden haben, von welchen er glaubt, dass sie solche primäre, aber in der Zersetzung begriffene Oelzellen, oder Keimflecke oder Keimbläschen seien. Bei dem erwachsenen Thiere glaubt er, dass zu der fortwährenden Zellenbildung das Fett in den Blutkörperchen, das Eiweiss aber, wie bekannt, in dem Plasma oder Liquor sanguinis enthalten sei, wodurch dann den Blutkörperchen eine viel bedeutendere Rolle als bisher in der Physiologie des Blutes zuertheilt werden würde. — Diese Sätze, welche Ref. die wichtigsten in der Abhandlung Ascherson's zu sein scheinen, werden von demselben noch durch manche Beispiele und Belege wahrscheinlich gemacht und erweitert, welche indessen im Original nachgelesen werden müssen. Sie enthalten, wie man sieht, eine ganz andere Theorie der Zellenbildung, wie sie Schleiden und Schwann aufgestellt haben, von welchen man eigentlich sagen muss, dass sie nur das Factum, nicht aber das Wie desselben ermittelt. Uebrigens darf Ref. wohl noch erwähnen, dass, wenn auch diese Untersuchungen von Ascherson dieses Wie der Zellenbildung ganz richtig und vollkommen nach physikalisch-chemischen Bedingungen erklären sollten, damit das Räthsel organischer Bildungen noch immer nicht gelöset ist. Denn die Ascherson'schen Zellen werden sich, künstlich gebildet, nie und nimmer zusammenfügen und metamorphosiren, um Organismen darzustellen. (Müll. Arch. 1840. p. 44.)

Bei der immer deutlicher hervortretenden grossen Wichtigkeit der Elementar-Zusammensetzung der Körper für ihre Eigenschaften und Thätigkeiten, ist die Entdeckung von Link, dass auch die unorganischen Körper in dem Augenblicke, wo sie fest werden, aus kleinen flüssigen Kugeln bestehen, auch für die Physiologie der organischen Körper sehr beachtenswerth. Poggendorff's Annalen Bd. 46. p. 258. Froriep's N. Not. No. 270.

John Dalyell hat interessante Versuche über das Wiedererzeugungs-Vermögen von Holothurien und Amphitriten gemacht. Holothuria fusus ersetzt nach ihm den Kopf mit den Tentakeln, Mund- und Speiseröhre, Darmtheile und Eierstöcke in kurzer Zeit wieder. Andere Arten sollen sich sogar von selbst in zwei oder mehrere Theile theilen, die alle Organe wieder enthalten. Theilt man ein Exemplar von Amphitrite ventilabrum in zwei Theile, so erhält das hintere Stück sehr bald alle vorderen Stücke, um zu einem vollständigen Thiere

zu werden, und bei Amphitrite bombyx geschieht dieses sogar nach einer dreifachen Theilung. Fror. N. Not. No. 331.

Von dem Einflusse des Druckes der Atmosphäre auf seröse Absonderungen handelt ein Memoire von Guérin, dessen auch im L'institut No. 316. p. 18. Erwähnung geschieht. Nach demselben soll sich in den Synovial- und serösen Säcken durch die Bewegungen eines Theiles, während der andere befestigt ist, ein Vacuum bilden, welches die Secretion von Serum und Synovia nothwendig macht. Für ersteres werden Versuche beigebracht, für letzteres beruft sich Guérin auf einige bekannte physiologische und pathologische Erfahrungen, z. B. die schwere Beweglichkeit der Gelenke in bedeutenden Höhen, die Gefahr der Gelenkwunden, wegen Aufhebung der Secretion etc. Gaz. med. 1840. 25. Mai. Fricke Zeitschr. XV. 1. p. 104. Sept. 1840. Fror. N. Not. No. 297.

Lecanu weiset gegen Persoz, nach dem der Harnstoff nicht in dem Harne präexistirt, sondern sich erst unter gewissen Umständen, besonders unter dem Einflusse der Wärme, auf Kosten der Bestandtheile des Harnes erzeugt, ferner gegen Morin, nach welchem der Urilchloryr statt Harnstoff, und endlich gegen Cap und Henry, nach denen der Harnstoff in Verbindung mit Milchsäure im Urine ist, nach, dass er ziemlich rein durch Alkohol ohne Anwendung von Säuren und Alkalien ausgezogen werden kann, von welchen man glauben könnte, dass sie die natürliche Verbindung des Harnstoffes zerstörten. Ann. de chimie. Mai 1840. Erdmann's Journal 1840. No. 21. p. 302.

Nach Gregory findet sich der Harnstoff in der Harnsäure vorgebildet, weil Manganhyperoxyd Kali (Permanganate de potasse), dessen oxydirender Eigenschaft der Harnstoff, verschieden von den meisten anderen organischen Verbindungen, widersteht, denselben aus der Harnsäure ausschied, was wohl nicht geschehen wäre, wenn nur die Elemente des Harnstoffes vorhanden gewesen wären. (L'institut No. 355. p. 352.)

Auch nach G. Busk ist der Einfluss des Harnstoffes auf die Krystallisation des Kochsalzes ein leichtes und sicheres Mittel, um die Gegenwart des ersteren in einer animalischen Flüssigkeit nachzuweisen. Ein Tropfen einer Kochsalzlösung auf einem Glase getrocknet, zeigt unter der Loupe cubische und unregelmässige Krystalle. Eine Kochsalzlösung, welcher wenigstens $\frac{1}{15}$ Harnstoff zugesetzt ist, zeigt dagegen keine oder nur wenige cubische Krystalle, sondern diese erscheinen in Formen von Kreuzen und sechsstrahligen Sternen. Kreuzförmige Krystalle, die sich auch sonst wohl bilden, sind von denen durch Harnstoff veranlassten dadurch verschieden, dass bei diesen die Linien sich in rechten Winkeln schneiden. Das quantitative Ver-

hältniss des Kochsalzes und Harnstoffes zu einander haben auch Einfluss auf die Krystallisation, welchen Busk genauer angiebt. Die Gegenwart von Eiweiss oder Fett erfordert endlich auch noch vorbereitende Operationen, um diese wenigstens grösstentheils zu entfernen. — Die sternförmigen Krystalle, welche sich immer beim Eintrocknen von Blut bilden, zeigen zur Genüge, dass Harnstoff auch im gesunden Blute vorhanden ist. Lond. med. Gaz. Febr. p. 735. 1840.

III. Irritable Processe.

Muskeln. — Stimme.

Bowmann hat sehr genaue Untersuchungen über die Structur und Bewegung der willkürlichen Muskeln angestellt. In ersterer Beziehung stimmt er mit den besseren Untersuchungen darin überein, dass die primitiven Muskelbündel gebildet sind aus einer Scheide, welche zahlreiche varicöse Primitivfasern einschliesst, wodurch die bekannten Queerstreifen gebildet werden. Die schwer zu erkennende durchsichtige Scheide sah er besonders evident in einem Falle, wo sie die Hülle für Entozoen geworden war, die Trichina verwandt zu sein scheinen, und den faserigen Inhalt ganz verdrängt oder verzehrt hatten. Eine von Jacquemin, Skey und Valentin beschriebene Marksubstanz im Centrum jedes Primitivbündels giebt Bowmann nicht zu. — Die Contraction der Muskeln wird durch ein dichteres Aneinanderrücken der einzelnen Anschwellungen oder Kügelchen der Primitivfasern hervorgebracht. Dieses beobachtete Bowmann sowohl an einzelnen getrennten Primitivbündeln eines eben getödteten Thieres, als auch an den Primitivbündeln in den Beinen eines lebenden Monoculus. Erstere Erfahrung dient ausserdem zu einem Beweise, dass den Muskelfasern nicht nur ihre Contractilität unabhängig von den Nerven zukommt, sondern dass sie sich auch unabhängig von dem Nerveneinfluss contrahiren können. — Dagegen ist die von Prevost und Dumas angegebene Beugung der Muskelprimitivbündel im Zickzack nicht die Art ihrer lebendigen Verkürzung, sondern nur die Art, wie sie sich im mechanisch verkürzten Zustande anordnen. Philosoph. Transact. 1840. II. p. 457

Nach der unzweifelhaft richtigen Ansicht von Stokes wird das Schliessen der Augenlider im Schlafe nicht, wie man meistens nach Bichat gelehrt hat, passiv durch eine Erschlaffung des Levator palpebrarum, sondern durch die natürliche Activität des Sphincter orbicularis hervorgebracht, welche demselben

wie allen Sphincteren eigenthümlich ist, und wodurch das Auge geschlossen erhalten wird. Der Levator ist der Antagonist des Sphincter, und überwindet während des wachen Zustandes letzteren; wenn aber ersterer im Schlafe erschlafft ist, so schliesst der Sphincter durch seine natürliche Contraction das Auge. Der Beweis davon liegt nicht nur darin, dass man, wie schon Partrigde bemerkt hat, bei Eröffnung der Augenlider einer schlafenden Person auf Widerstand geräth, sondern vorzüglich in der Erscheinung, dass bei Lähmung des Facialis, und also auch des Sphincter, die Augenlider auch im Schlafe geöffnet bleiben. Fror. N. Not. No. 326. p. 273.

Als Musculus sphincter pupillae beschreibt Kobelt die schon längst bekannten Kreisfasern an dem Pupillarrande der Iris, welche auch mikroskopisch ausser von Valentin, von Krohn (J. Müller's Archiv 1837. p. 380.), Lauth (L'institut No. 57. 70. 73.) und Schwann (J. Muller's Physiologie II. p. 36.) hinlänglich als den sogenannten organischen Muskelfasern ähnlich erwiesen waren. Kobelt hat durch Versuche an Hunden und Kaninchen sich überzeugt, dass sie sich auch in ihrer Contractilität anderen Fasergebilden anschliessen, indem sich bei einem Einschnitte in die Iris, die Schnittränder innerhalb der Gränzen jener Kreisfasern des Pupillarrandes rasch zurückzogen, während der übrige Theil der Iris dieser Contraction nicht in gleichem Grade folgte. Fror. N. Not. No. 301. p. 237.

Ch. Radclyffe Hall zieht aus Versuchen an Hunden und Katzen, so wie aus einer Beobachtung nach der Operation des Schielens die Folgerung, dass beide M. obliqui in Verbindung mit dem Rectus superior das Auge nach oben und innen, und in Verbindung mit dem Rectus inferior nach unten und innen wenden. Lond. med. Gaz. 1840. Oct. p. 126.

Duffin hat ebenfalls durch Versuche an Thieren die Function der verschiedenen Augenmuskeln zu ermitteln gesucht. 1) Durchschneidung des Rectus internus — das Auge wird stark nach aussen gezogen und bleibt in dieser Stellung, selbst nachdem 8 Tage darauf auch der Rectus externus durchschnitten wurde. 2) Durchschneidung des Rectus externus allein — das Auge wird nach innen gezogen, aber nicht so stark, als im vorigen Falle nach aussen. In beiden Fällen waren die Thiere nicht im Stande, die Stellung des Auges willkürlich zu ändern, so dass also die Obliqui sehr wenig zur Seitenbewegung des Bulbus beitragen können. 3) Durchschneidung des Rectus inferior — das Auge wurde erst im Verlauf der nächsten 3 Tage nach oben gezogen, konnte aber nicht mehr willkürlich nach unten gewendet werden. 4) Durchschneidung des Rectus superior — die Richtung des Auges ist nicht verändert, es kann

aber nicht nach oben bewegt werden. 5) Durchschneidung des Rectus superior, inferior und internus — nach einigen Tagen war die Pupille nach aussen und etwas nach oben gezogen. 6) Durchschneidung aller 4 Recti — die Pupille blieb in ihrer Stellung, woraus abermals hervorgeht, dass die Obliqui das Auge weder nach innen noch nach aussen ziehen. 7) Durchschneidung des Obliquus superior — keine Veränderung in der Stellung des Auges; als aber auch noch der Rectus internus durchschnitten wurde, trat der Augapfel bedeutend hervor, und die sehr erweiterte Pupille wurde nach aufwärts und auswärts gezogen. 8) Durchschneidung des Rectus internus und dann des Obliquus superior — der Erfolg derselbe. Das Vortreten und die Verziehung des Augapfels nach oben schien die Wirkung des Obliquus inferior zu sein. 9) und 10) Durchschneidung des Obliquus inferior und Rectus internus — der Augapfel trat vor und wurde nach aussen gezogen. — Duffin glaubt hiernach, dass die beiden Obliqui nächst ihrer Function, das Auge zu rollen, dazu dienen, durch ihre gleichzeitige Wirkung es in der Axe der Orbita zu erhalten, durch ihren Druck für verschiedene Sehweiten anzupassen, und aus der Orbita vortreten zu machen. Der Obliquus inferior dient ferner dazu, den Rectus externus in seiner Wirkung zu unterstützen und den Augapfel nach aussen und oben zu ziehen. Der Obliquus superior dagegen combinirt sich in seiner Wirkung nicht mit dem Rectus internus, sondern mit diesem nur beide Obliqui. Lond. med. Gaz. 1840. Nov. p. 345.

Ueber den Mechanismus der Schreie für jede Art des physischen und moralischen Schmerzes hat ein unbekannter französischer Arzt Mittheilungen gemacht, welche sich in Froriep's N. Not. No. 273. p. 137 finden. Nach ihm sind die Schreie beim Menschen aus zwei verschiedenen Intonationen zusammengesetzt. Der Ton, welcher Anfangs tief ist, wird plötzlich scharf, hoch, und mehr oder weniger gezogen, und diese zwei Intonationen, die bei denselben physischen und moralischen Bedingungen immer dieselben sind, sind je nach dem Ausdrucke und dem Schmerze sehr verschieden. Der erste Ton ist meist sehr kurz und geht in den zweiten anhaltenderen über, welcher nach der Natur des Affectes der Terze, Quarte, Quinte, Octave des ersten Tones entspricht, meist aber ein scharfer Fistelton ist. Der Verf. bestimmt auf diese Art durch Noten 14 Arten verschiedener Schreie durch verschiedene Affecte hervorgerufen.

Nach Dr. Colombat soll die Fistelstimme nur durch die Thätigkeit der oberen Theile des Stimmorgans und deren kräftige Zusammenziehung hervorgebracht werden, wobei das Gaumensegel mit seinen hinteren Bogen eine neue Stimmritze bilde, an deren Lefzen die Töne durch Reibung der Luft erzeugt würden.

Dabei erklingen die Töne nur im Munde. Gaz. des Hopitaux. 1840. 1. Febr. Fror. N. Not. No. 281. J. Müller's und Lehfeld's Untersuchungen scheint Colombat nicht gekannt zu haben.

Derselbe hat auch ein Schriftchen über das Bauchreden geliefert. Diese Kunst besteht nach ihm darin, dass man das Austreten der Luft durch die Nase hindert, und auf eine sehr gepresste Weise langsam nur durch die Mundhöhle entweichen lässt. Allerdings kommt ausserdem viel auf Mimik und Nachahmungsgabe an. Fror. N. Not. No. 290. Mémoire sur l'histoire physiologique de la ventriloquie ou engastrysme. Paris 1840. 8vo.

IV. Sensitive Processe.

Allgemeines über Nervensystem. — Gehirn. — Rückenmark und seine Stränge. — Reflexions-Erscheinungen. — Regeneration der Nerven. — Function der Kopf-, Hals- und Eingeweide-Nerven.

Einen räsonnirenden Artikel über den gegenwärtigen Stand der Untersuchungen über das Nervensystem von Holland findet man im Auszuge in Fror. N. Not. No. 288. u. 289.

Sarlandière, sur le système nerveux. Paris 1840. 8.

C. G. Deenen. De systematis nervos. physiol. et path. quaestiones generales. Marburgi 1840. 8vo.

A. Shaw, narration of the discoveries of Sir Ch. Bell in the nervous system. Lond. 1839. 8vo. Diese drei kennt Ref. nur nach dem Titel.

Dr. C. Steifensand: Ueber Nerv und Blut in Bezug auf den gegenwärtigen Zustand der Humoral- und Solidar-Pathologie. Crefeld 1840. Dieses Schriftchen hat zur Absicht, die beiden genannten Richtungen der Pathologie durch Beleuchtung der von beiden Seiten benutzten physiologischen Data nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft auf ihre richtige Vereinigung zurückzuführen. Neue Thatsachen werden darin nicht beigebracht, und die kritische Erörterung des Bekannten möchte geeignet sein, zu zeigen, dass die Wissenschaft in Hinsicht auf Blut und Nerv noch nicht weit genug ist, um den Antheil eines jeden an den Lebens-Erscheinungen ultimo stadio nachzuweisen.

Eine Reihe von Versuchen, besonders galvanischer Reizung, an einem erhängten Verbrecher, welche von der medicinischen Facultät zu Lancaster angestellt wurden, haben nichts besonders

Bemerkenswerthes ergeben. Amer. Journ. of med. sc. Mai 1840. Frike's Zeitschr. XV. 1. Sept. 1840. p. 45.

Dr. Julius giebt in Frike's Zeitschr. 1840. p. 1. einige sehr interessante Nachrichten über ein jetzt zehnjähriges Mädchen, Laura Bridgman aus Boston, bei welcher seit ihrem dritten Jahre das Gemeingefühl (besser wohl der Tastsinn, Ref.) der einzige Sinn ist, durch welchen sie mit der Aussenwelt in Verbindung steht, nachdem durch eine Krankheit, als sie zwei Jahre und einen Monat alt war, alle ihre übrigen Sinne, Gesicht und Gehör ganz, und Geruch und Geschmack fast völlig verloren gegangen sind. Die Nachrichten über die geistige Entwickelung dieses Kindes unter der Leitung des Vorstehers der Bostonschen Blindenanstalt, Dr. S. G. Howe, sind höchst merkwürdig, müssen aber, da hier Eins so interessant ist als das Andere, im Original gelesen werden. Wenn aber der Herr Berichterstatter bei der Erwähnung der unzweideutigsten Zeichen der Entwickelung sittlicher Gefühle und Begriffe bei diesem Kinde in die Worte ausbricht: Welche Lehre für die Weltweisen, die die Ueberlegenheit des Menschen dem blossen Besitze der äusseren Sinne zuschreiben und ihn nur als das vollkommenste Thier gelten lassen, so kann Ref. demselben hierin nur vollkommen beistimmen, erlaubt sich aber darauf aufmerksam zu machen, dass dieser Satz nicht, wie es fast scheint, mit dem verwechselt werden darf, welcher behauptet, dass die Entwickelung und Hervorbildung der geistigen Anlagen und Kräfte des Menschen ganz von der Wechselwirkung mit der Aussenwelt abhängig ist, die er nur durch seine Sinne unterhalten kann. Die Kraft, oder besser das Vermögen ist da und in der menschlichen Natur begründet, wie die Kraft zu dem zukünftigen Wesen auch in dem Eie und Saamenkorne ruhet; aber es bedarf der äusseren Einwirkungen, beide zur äusseren Erscheinung zu bringen. Dieses Vermögen, diese Möglichkeit zur Entwicklung sittlicher, religiöser, selbstbewusster Ideen, besitzt der Mensch allein, und unterscheidet ihn in jeder Form, auf jeder Stufe der Ausbildung von dem Thiere. Nun ist der hier mitgetheilte Fall deshalb höchst merkwürdig, einerseits weil er die hohe Wichtigkeit des Tastsinnes, der meistens so sehr von den Physiologen und Psychologen vernachlässigt wird, auf das glänzendste darlegt, da er hier allein genügte, um die intellectuellen Fähigkeiten dieses Kindes bis zu einem erstaunenswerthen Grade zu entwickeln, andererseits, weil er wirklich, wie auch Dr. Howe am Schlusse bemerkt, die ausserordentliche Bildungs- und Entwickelungs-Fähigkeit und Hülfsquellen des menschlichen Geistes beweiset. Uebrigens darf bei einem so wichtigen Gegenstande gewiss nicht vergessen werden, dass das Kind in den zwei ersten Jahren seines Lebens im Be-

sinne aller seiner gesunden Sinne war, ja schon etwas sprechen konnte, also auch schon Begriffe bildete. Ausserdem finden sich im Anfange des Aufsatzes einige Angaben, die der hier nothwendigen Kritik auffallen müssen, wie z. B. dass das Kind stricken und nähen erlernt habe, als es noch nicht in der Blindenanstalt war, ohne dass man erfährt wie; ferner dass es eine so starke Neigung zur Nachahmung gehabt habe, dass es sich hingesetzt und ein Buch vor das Gesicht gehalten, wie es solches bei Lesenden wahrgenommen!? Ungern hat Referent auch jede Angabe über Entwickelung irgend eines religiösen Begriffes vermisst.

Dr. Greene berichtet von einem Falle gänzlichen Mangels des rechten Lappens des kleinen Gehirns bei einem 20jährigen jungen Mann, mit vollkommner Entwicklung der Genitalien und wahrscheinlich auch des Geschlechtstriebes. Dubl. Journ. of med. sc. 1840. July. Lond. med. Gaz. 1840. Aug. p. 848.

Eine Abhandlung von Virey in d. Gaz. méd. 1840, 7. Mars macht auf eine interessante Weise auf den Antagonismus und die Sympathie zwischen dem Gehirne und den Zeugungsorganen aufmerksam, ohne neue Thatsachen dafür anzugeben. Fror. N. Not. No. 299.

Piedagnel theilt einen Fall mit, in welchem Kneifen einer Scrotal-Geschwulst eines Fötus bei der Geburt, der Mutter lebhafte Schmerzen erregt haben soll. Revue méd. 1840. Mars. p. 437.

Dupré hat Versuche über die Verrichtung der Stränge des Rückenmarks bei Fröschen angestellt. Dieselben zeigten (wie die von v. Deen, Jahresbericht 1838) dass die hinteren Stränge ausschliesslich central leiten, und dass Reizung eines Stranges einer Seite sich auch auf den der anderen Seite, wenn gleich in geringerer Intensität fortpflanze. Nach Tödtung durch traumatische Verletzung soll die Reizbarkeit vom Centrum nach der Peripherie verschwinden, nach der durch Strychnin umgekehrt, von der Peripherie nach dem Centrum. Arch. gén. 1840. Févr. p. 251.

In Beziehung auf die verschiedene Leitung der vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven theilt Holland mit, dass bei den Triglen die vordere Wurzel des 4ten Rückenmarksnerven einen Ast zu der Haut der bekannten fingerförmigen Anhänge der vorderen Flossen, und das fünfte Paar, welches ebenfalls hintere und vordere Wurzeln besitzt, ganz zu Muskeln gehen. Revue méd. 1840. Janv. p. 127. Fror. N. Not. No. 363.

Einen Fall von krankhafter Entartung der hinteren Stränge des Rückenmarkes ohne Beeinträchtigung der Empfindung, aber

mit Verlust der Bewegung theilt Stanley mit. Lond. med. Gaz. 1840. Febr. 7.

Longet, welcher früher die Priorität der neueren Entdeckung von Magendie über Wurzeln der Rückenmarksnerven für sich in Anspruch genommen hatte, behauptet jetzt nach zahlreich wiederholten Versuchen bei Hunden, dass, wenn man nur die hinteren Wurzeln hinreichend vor Reizung schütze, die vorderen bei ihrer Reizung nie Schmerzen veranlassten, jene daher exclusiv central, diese peripherisch leitend seien. Gaz. méd. No. 47. p. 749.

Nach einer Angabe von Bazin sollen sich die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven, wenn sie in die hinteren Stränge des Rückenmarks eindringen, in zwei Partieen theilen, deren eine sich nach oben wendet und dicht unter der Pia mater sich ausbreitet, die andere die untere Fläche dieser Stränge umgiebt. Auf solche Weise ist jeder dieser Stränge von Nervenfasern umgeben, welche dann in der Mittellinie zusammenkommen und hier einen abgeplatteten Strang bilden. Dieser hat beim Menschen ungefähr 4 Millim. im Durchmesser und die Nervenfasern laufen in ihm parallel mit der Länge des Rükkenmarkes. An der vorderen Seite des Rückenmarkes und den vorderen Strängen verhalten sich die vorderen Wurzeln ebenso. Diese mittleren Stränge sind bei dem Menschen am meisten entwickelt, und nehmen um so mehr ab, je mehr man sich von ihm in der Thierreihe entfernt. Die mikroskopische Untersuchung lässt in den hinteren mittleren Strängen sehr zarte Fasern erkennen, welche mit einer grossen Menge kleiner Körnchen sehr regelmässig besetzt sind; in den vorderen mittleren Strängen sieht man nur Fasern ohne diese Körnchen. L'institut No. 351. p. 314. (Diese Mittheilung lässt manchen Zweifel über das richtige Verständniss übrig. Ref.) — Bazin hat auch die Hirnnerven verfolgt und ihr centrales Ende in den verschiedenen Gehirntheilen zu ermitteln gesucht, worüber das anatomische Detail nicht hierhin gehört. In physiologischer Hinsicht theilt er die Nerven danach in vier Wirbelnervenpaare, deren erstes die Riechnerven, das zweite die Sehnerven, das dritte die Hörnerven, das vierte die Glossopharyngei und Vagi bilden. L'institut. No. 354. p. 339.

Marshall Hall hat in diesem Archiv 1840 p. 451 eine Abhandlung über die Wirkungsweise der Vis nervosa Haller's gegeben, welche Ref. bei seinem Referate in Verlegenheit setzt, weil sich hier ein so abweichender Gedankengang von dem seinigen kund giebt, dass er sich kaum im Stande sieht, denselben in Kürze wiederzugeben. Zuerst tritt hier die Identificirung von Haller's Vis nervosa und motorischer Kraft hervor. Während Ref. Haller's Lehre immer so auffasste, dass der-

selbe mit **Vis nervosa** das unbekannte, in den Nerven wirksame Agens **nannte**, welches den Muskel zur Aeusserung seiner (motorischen) **Kraft**, wie das Gehirn zur Empfindung veranlasse, ist dem Verf. diese Vis nervosa eine den Nerven inwohnende motorische Kraft, und er findet es deshalb auch viel passender, ihr einen dem entsprechenden Namen zu geben. Er scheint keine Ahnung davon zu haben, dass er dem Nerven zutheilt, was doch offenbar, und besonders nach Haller's Ansicht, dem Muskel gehört. Allein Marshall Hall lässt in anderen Nerven den Willen, in anderen die Empfindung, und so wieder in anderen eine motorische Kraft wirken, anstatt dass wir sagen würden, die Vis nervosa wird durch den Willen in Wirksamkeit gesetzt, durch die Vis nervosa werden Empfindungen im Gehirn hervorgerufen, und durch die Vis nervosa die Bewegungen der Muskeln veranlasst. In unsere Ansichten übersetzt sind Marshall Hall's motorische Kraft diejenigen Actionen der ihrem Wesen nach unbekannten Vis nervosa, durch welche alle diejenigen Bewegungen in den Muskeln veranlasst werden, zu denen der Wille oder psychische Thätigkeiten überhaupt nicht die Veranlassung geben. Von diesen Actionen hat nun Marshall Hall Recht, dass man sie entweder nicht gekannt, oder nicht beachtet hat, und von ihnen theilt er uns hier abermals einige neue interessante Thatsachen mit. Dahin gehört, dass, wenn man an einer geköpften Schildkröte das blossgelegte Rükkenmark an einer Stelle reizt, sich nicht nur die unteren, sondern auch die oberen Extremitäten bewegen, dass ebenso durch Reizung eines Rückenmarksnerven in der Peripherie, oder einer Hautstelle alle vier Extremitäten und der Schwanz in Bewegung gesetzt werden, dass durch Reizung einzelner Schleimhautstellen ganze physiologische Acte, Schliessen der Augenlider, Contraction des Sphincter ani bedingt werden, und endlich durch Reizung der Medulla oblongata, des Vagus, der Schleimhaut der Nase, des Gaumensegels und Kehlkopfes des abgeschnittenen Kopfes, Athembewegungen an diesem hervorgerufen werden. Marshall Hall benutzt diese Thatsachen dazu, um zu beweisen, dass seine motorische Kraft von der Peripherie nach dem Centrum wirke, während man allerdings früher gewöhnlich nur die Bewegungen berücksichtigte, in welchen die Vis nervosa von dem Centrum nach der Peripherie wirkt. Ref. sind dagegen diese Versuche weit interessanter dadurch, weil sie zeigen, dass auch die allein in ganz bestimmten Nervenfasern hervorgerufene Action der Vis nervosa sich nicht auf diese beschränkt, sondern auf viele, ja auf alle, endlich selbst nur auf ganz bestimmte Nervenfasern sich ausdehnen kann (wie aus den Versuchen von van Deen und Kürschner hervorgeht, vermittelt durch die graue Substanz). Marshall Hall

theilt sodann noch einige Versuche mit, in welchen die auf reflectorische Weise erregten Bewegungen den Schein von Zweckmässigkeit an sich tragen, ohne den psychischen Character derselben zuzugeben, aber auch zugleich ohne denselben anderweitig beweisend zu erklären. Zuletzt sucht er seine schon früher gegebene Eintheilung des Nervensystems nochmals zu rechtfertigen, und die besonders von Volkmann dagegen erhobenen Einsprüche zurückzuweisen, wofür indessen Ref. in den gegebenen und bis jetzt bekannten Thatsachen noch immer nicht den Beweis finden kann.

Kürschner hat eine Uebersetzung der Abhandlungen von Marshall Hall über das Nervensystem veranstaltet, und denselben ansehnliche Nachträge und Ergänzungen aus seiner eigenen Feder hinzugefügt. Der Inhalt der ersteren darf als hinlänglich bekannt vorausgesetzt werden. Die letzteren möchte Ref. mit zu dem Besten rechnen, was bisher über den fraglichen Gegenstand erschienen ist, und zwar schon deshalb, weil sie nicht bloss kritisch räsonnirend sind, sondern eine auf viele eigene Versuche gegründete bedeutende Weiterförderung des Gegenstandes enthalten. Ja man kann sagen, dass letztere Seite vorherrscht, obgleich auch jene nicht vernachlässigt ist, und Ref. in dieser Beziehung nur bedauert, dass dem Verf. die Abhandlung von Griffin in der Lond. med. Gaz. unbekannt blieb, bei deren Referat im vorjährigen Berichte er eine Bearbeitung der Reflexionstheorie wie die vorliegende wünschte. Der Verf. tritt in seinen Nachträgen als ein entschiedener Vertheidiger dieser Theorie auf. Von ihrer Richtigkeit ist er namentlich durch eine weit genauere Untersuchung der Art der Bewegungen, welche an enthaupteten Thieren vorkommen, als irgend einer seiner Vorgänger überzeugt worden. Die Unbestimmtheit und Unsicherheit in den Angaben über diese Bewegungen war Schuld, dass die Einen ihren Character für der Reflexionstheorie günstig, die Anderen ungünstig fanden. Der Verf. hat die wesentlichsten Unterschiede in der Art der Bewegungen bei enthaupteten und unverletzten Thieren, und mehrere wichtige Gesetze, nach welchen sie bei jenen erfolgen, nachgewiesen. Hierdurch hat sich denn der Verf. den Weg gebahnt, einen der Hauptgründe, die man für die psychische Bedeutung des Rückenmarkes beigebracht hat, nämlich den willkürlichen und zweckmässigen Character der Bewegungen enthaupteter Thiere zu beseitigen, worauf er dem Rückenmarke nur einen organischen Einfluss zuschreibt, und dasselbe überhaupt als die Ursache einer bestimmten, ununterbrochenen Thätigkeit aller Muskeln darstellt. Diese Frage der psychischen Bedeutung des Rückenmarkes hätte vielleicht etwas genauer behandelt werden können. Der Verf. erörtert sodann die Frage, in welchen Theilen des Nervensystems

man eine Uebertragung der Reizung einer Primitivfaser auf andere, oder sogenanntes Reflexionsvermögen, annehmen könne, und glaubt dieses für das kleine Gehirn, das verlängerte Mark und die Ganglien darthun zu können. Die Verschiedenheit des Einflusses, welchen diese Gebilde auf die Erregung von Bewegungen ausüben, bestimmt der Verf. so, dass in den Ganglien ein Reiz auf alle motorischen (peripherisch leitenden) Fasern, die ein solches enthält, übertragen wird, in dem Rückenmarke die Bewegungen der Muskeln zu einzelnen Gruppen, Flexionen, Extensionen etc. miteinander combinirt werden; im verlängerten Marke eine Verbindung der einzelnen Bewegungen, deren jede Abtheilung des Körpers fähig ist, erzielt wird; eine Verbindung der Bewegungen der Extremitäten, des Rumpfes zu einem Bewegungsacte vom kleinen Gehirn abhängt. Endlich untersucht der Verf. besonders aus dem gewonnenen Standpunkte über die Reflexions-Erscheinungen die Frage über die anatomische Anordnung der Nervenfasern im Rückenmarke. Er verwirft dabei zuerst die Annahme eines besonderen excito-motorischen Fasersystems, und schliesst sich der Ansicht an, dass es überhaupt nur zweierlei Fasern, centripetale und centrifugale, gebe. Hierauf führt er durch neue und einfache Versuche wie van Deen den Beweis, dass dieselben auch im Rückenmarke auf die hinteren und vorderen Stränge getrennt vertheilt sind, ja noch mehr, dass die ersteren nach den Bewegungen, die sie durch die Muskeln hervorbringen sollen, und die letzteren je nach den verschiedenen Stellen der Peripherie, denen sie angehören, in dem Rückenmarke in gewisse Gruppen angeordnet, und beide wahrscheinlich durch die Action der grauen Substanz wieder in bestimmte Verbindung gesetzt sind, wodurch es bedingt ist, dass mit der Reizung verschiedener Stellen der Peripherie ganz bestimmte Bewegungen verbunden sind. Alles dieses wird nicht nur vermuthet, sondern durch fortwährende Beziehung auf frühere und eigene Beobachtungen erörtert.

Auf Veranlassung der Einwürfe von Nasse und Volkmann wiederholt auch Griffin nochmals seine Einreden gegen die Reflexionstheorie, doch ohne neue Gründe nachzubringen. Er verlangt, dass die anatomischen Wege in jedem Falle von Reflexion nachgewiesen werden sollen. Lond. med. Gaz. 1840. August. p. 750.

Ueber die Regeneration der Nerven sind abermalige Versuche bei Kaninchen von Guenther und Schön mit bejahendem Resultate angestellt worden. Sie fanden, dass die Reizbarkeit der Nervenstämme schon nach dem 4ten Tage nach der Durchschneidung erloschen ist, während sich die der Muskeln bis nach dem 8ten Tage erhält, und schliessen daraus, dass die Muskeln ihre Reizbarkeit (also noch mehr ihre Kräfte) unab-

Digitized by Google

hängig von den Nerven besitzen. (Dieses folgt indessen daraus noch nicht sicher, denn es könnte sein, dass die peripherischen Ausbreitungen der Nerven ihre Reizbarkeit noch besässen, wenn sie in den Stämmen schon erloschen ist, z. B. weil sie in der Peripherie in innigerer und vielfacherer Wechselwirkung mit dem Blute stehen, als in den Stämmen. Ref.) Gleichzeitig mit dem Verlust der Reizbarkeit entwickelt sich in den Nerven eine Structurveränderung, welche als Atrophie des Inhaltes der Primitivfasern erscheint. Beides scheint den Verfassern nicht von der Unterbrechung eines unmittelbaren Ueberströmens der Centraltheile auf die Peripherie, sondern vielmehr von der aufgehobenen Erregung zur Thätigkeit von dem Centrum abhängig zu sein, und sie erachten das in den Nerven wirksame Princip als das Resultat des eigenthümlichen Lebensprocesses in den Nerven selbst, weil die Nerven ihre Reizbarkeit und Kräfte doch noch einige Zeit nach der Trennung von den Centraltheilen besitzen, und die Narcotica ihre Wirkung auf die Nerven örtlich applicirt auch nur örtlich äussern. Die Regeneration durchschnittener Nerven wird erwiesen einmal durch die Wiederherstellung der Function, welche frühestens bei Kaninchen nach 8 Wochen eintritt, und zweitens durch die mikroskopische Untersuchung. Allein die Wiederherstellung der Function ist nie vollständig, so wie auch nie alle Primitivfasern sich wieder zu vereinigen scheinen, sondern nur einzelne. Auch scheinen die entsprechenden Primitivfasern nicht immer wieder aneinander zu heilen, denn die Function entwickelt sich nicht wieder in ihrer früheren Oertlichkeit. Peripherisch und central leitende Primitivfasern aneinander zu heilen, gelang nicht. Rücksichtlich der näheren Art und Weise der Bildung der regenerirten Nerven, sahen die Verf. nur, dass dieselbe von den durchschnittenen Nervenenden, besonders von dem centralen ausgeht, wobei sich diese selbst in der Entzündung durchaus nicht verändern. Auf die Entwickelung der neuen Nervensubstanz aus Zellen haben die Verf. nicht geachtet. (Müller's Archiv 1840. p. 270.)

Volkmann hat Versuche über die motorischen Wirkungen der Kopf- und Halsnerven gemacht, welche für die Nervenphysiologie von der grössten Wichtigkeit sind. Es ist natürlich nicht möglich, in diesem Berichte die Resultate derselben einzeln wiederzugeben; sie müssen im Original nachgesehen werden. Dagegen kann hier wohl mehreres Allgemeine und einige einzelne Angaben hervorgehoben werden. Das wichtigste allgemeine Resultat ist unzweifelhaft dieses, dass alle Kopfnerven, die drei Sinnesnerven ausgenommen, bei ihrer Reizung Bewegungen in Muskeln veranlassen. Ref. hat schon im Jahresbericht 1838 seine Ueberzeugung ausgesprochen, dass alle Kopfnerven, mit der genannten Ausnahme, sowohl peripherisch als

central leiten. Volkmann's Versuche thun dar, dass auch durch die peripherischen Wirkungen aller Bewegungen erregt werden, und um so mehr wird man wohl geneigt werden, alle für gemischte zu erklären, und die einst zeitgemässe Unterscheidung derselben fallen zu lassen. Dass die dabei benutzte Anwesenheit eines Ganglion keinen Entscheidungsgrund enthält, hat Volkmann noch im Näheren am Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus, auch durch mikroskopische Untersuchungen unterstützt, dargethan. Interessant ist ferner das allgemeine Resultat, dass alle Muskeln am Kopfe (ein Paar Augenmuskeln ausgenommen) nur durch einen Nerven zu Bewegungen veranlasst werden, daher sowohl die durch den Willen als durch andere Reize hervorgerufenen Bewegungen desselben Kopfmuskels durch die Actionen desselben Nerven bedingt sind. — Von den specielleren Resultaten hebt Ref. folgende hervor. Volkmann's Versuche über die augenbewegenden Nerven widersprechen der von J. Müller über dieselben aufgestellten Theorie, indem nach denselben alle Augenmuskeln durch den Oculomotorius bewegt werden. — Die Portio minor Trigemini bewegt nur die Kaumuskeln, nicht den weichen Gaumen. — Der Facialis bewegt nicht die Zunge, auch nicht den weichen Gaumen, wie ersteres Arnold, letzteres Bidder annahmen. Die Portio intermedia Wrisbergi bewegt Gesichts- und Ohrmuskeln. — Der Glossopharyngeus erregt bei Reizung seiner kleineren Wurzel direct Bewegungen im Constrictor faucium medius und Stylopharyngeus, während Valentin und Reid ihm jeden directen Einfluss auf einen Muskel bestreiten. — Besonders merkwürdig sind die Resultate, welche Volkmann für den Vagus erhielt. Während man früher geneigt war, denselben für einen rein central leitenden, Empfindungen veranlassenden Nerven zu halten, und Marshall Hall ihm anderer Seits diese Eigenschaft ganz abstreitet, und ihn für einen reflectorischen Nerven hält, fand Volkmann, dass die Reizung seiner Wurzeln Bewegungen im weichen Gaumen, im Constrictor faucium supremus und inferior, und im Cricothyreoideus, nicht aber im Constrictor medius, ferner in der Speiseröhre, im Cricoarytaenoideus posticus und lateralis, nicht aber am Magen veranlasst. Der Laryngeus superior brachte Bewegungen am Cricothyreoideus und Constrictor faucium supremus, nicht aber an den inneren Kehlkopfmuskeln, der Laryngeus inferior aber die der letzteren hervor. Bewegungen am Herzen und an den transversalen Fasern der Luftröhre gelang es nicht zu bewirken. — Reizung des Accessorius erregte Contractionen des Sternocleidomastoideus, Trapezius und Wiedererregung des bereits stillstehenden Herzens, nicht aber des weichen Gaumens und der Kehlkopfmuskeln. Volkmann bestreitet daher die Behauptung,

dass der Accessorius der Stimmnerve sei, sondern vindicirt diese Function den im Recurrens auftretenden Fasern des Vagus. Meine Theilnahme an dieser Frage bewegt mich zu folgender Bemerkung. Ich habe schon früher erklärt, dass ich den Vagus für einen rein centripetal leitenden Nerven zu halten, aufgegeben. Hierzu bewog mich, dass ich bei Reizung des Ramus pharyngeus Bewegungen der Schlundmuskeln, und bei Reizung des Stammes des Vagus am Halse Contractionen am Magen sah. Letzteres behaupte ich auch fortwährend gegen Volkmann und Budge, denn ich stellte diesen Versuch mit aller Vorsicht sehr oft in Gegenwart vieler Zeugen, unter anderen auch des Prof. Bidder, des Theilnehmers an Volkmann's Versuchen an. Diese Contractionen sind keine von der Speiseröhre mitgetheilte Erschütterungen, auch keine spontanen; darauf wurde genau geachtet. Allein ich war nicht geneigt, sie vom Accessorius abzuleiten, weil die von diesem veranlassten Bewegungen sonst willkürlich sind, diese des Magens dagegen nicht. Ich schreibe sie dem Vagus selbst zu, da sie auch das peripherische durchschnittene Ende desselben hervorruft, und halte sie im normalen Zustande für reflectorisch, durch die eigenen Fasern des Vagus veranlasst und erregt, und diesen deshalb sowohl für central als peripherisch leitend. Was den Accessorius betrifft, so habe ich seinen Einfluss auf die Kehlkopfmuskeln nicht anders als durch meine bekannten Versuche bei lebenden Thieren untersucht. Ich musste dabei bleiben, dass seine Durchschneidung in der Schädelhöhle ohne Verletzung des Vagus die Stimme aufhebt, da mir Niemand diesen Versuch nachgemacht hatte. Dieses ist jetzt neuerdings von Longet in Paris in Gegenwart mehrerer Zeugen mit gleichem Erfolge ausgeführt worden. Um so mehr bleibe ich also jetzt dabei, dass er Stimmnerve ist, wenn ich gleich nicht weiss, wie dieses mit Volkmann's Resultaten, dass er keine Bewegungen an den Kehlkopfmuskeln veranlasst, zu vereinigen ist. Volkmann legt auf das Resultat meiner Vivisectionen wenig Gewicht; doch halte ich ihn für unpartheiisch genug, anzuerkennen, dass in dem ausgesprochenen Sinne diese Vivisectionen bis jetzt entscheidender sind, als die Reizungen der Nerven an getödteten Thieren. — Der Hypoglossus erregte bei seiner Reizung Bewegungen der Zungenmuskeln, aber nur schwache an dem Sternohyoideus bei Kälbern, woraus sich schon auf experimentellem Wege ergiebt, dass der Descendens wenige Fasern des Hypoglossus enthält. Reizung des ein Ganglion besitzenden Würzelchens erregte Bewegungen auf der Mitte des Zungenrückens. — Bei Reizung der Halsnerven entstanden starke Zuckungen in den Halsmuskeln, nicht aber in der Speiseröhre, wie Valentin angiebt. — Schliesslich bemerke ich noch, dass Volkmann

meist galvanische Reizung anwandte. Ueberzeugt, dass dabei alle Vorsicht angewandt wurde, erlaube ich mir doch auf das Resultat meiner Versuche (Archiv 1841. p. 20.) hinzuweisen, aus welchen hervorgeht, dass man zwar von der Leitung der Electricität von einem Nerven auf den anderen bei Anwendung derselben als Reiz wenig zu fürchten hat, da die Nerven sehr schlechte Leiter sind, dass sie dagegen so äusserst empfindlich für die Electricität sind, dass sonst unbestimmbare Grade derselben sie schon heftig erregen, und daraus sich sehr leicht Irrthümer bei experimenteller Anwendung der Electricität ergeben können. (Müller's Archiv 1840. p. 473.)

Volkmann hat ferner einige merkwürdige Nervenanastomosen zwischen dem vierten Nervenpaare und dem ersten Aste des fünften, zwischen dem 2ten oder 3ten Halsnerven und dem Beinerven, zwischen dem Descendens hypoglossi und verschiedenen Halsnerven, und zwischen dem zweiten und dritten Halsnerven entdeckt, in welchen die Primitivnervenfasern von einem Nerven durch den andern Nerven wieder ins Centrum zurückkehren; und diesen Verlauf wenigstens für die Verbindung des Accessorius mit den Halsnerven, und für die zwischen dem 2ten und 3ten Halsnerven bei der Katze auch durch Experimente an lebenden Thieren erhärtet. An diese Entdeckung knüpft Volkmann theoretische Betrachtungen über die Bedeutung der peripherischen Nervenschlingen oder wahren Anastomosen, wie wir sie in der neueren Zeit als peripherische Endigung der Primitivnervenfasern kennen gelernt haben. Ueberhaupt, und namentlich über die Fragen, ob die beiden Schenkel dieser Schlingen functionell identisch, oder verschiedene Bedeutung haben, d. h. ob beide (nach Volkmann's Ausdruck) motorisch oder sensibel, oder die eine motorisch, die andere sensibel sei; oder auch ob beide nach einer Richtung entweder peripherisch oder central, oder der eine peripherisch, der andere central, also in einem Kreise leiten. Obgleich Carus sich für letztere Ansicht ausgesprochen, erklärt sich Volkmann aus folgenden Gründen gegen dieselbe: 1) Die Reflexions-Erscheinungen sprechen dagegen, indem nach einer solchen Einrichtung wahrscheinlich jede Empfindung eine Bewegung, und jede Bewegung eine Empfindung hervorrufen würde. 2) Es giebt Nervenschlingen, die in rein sensibeln Organen endigen, wo gar keine Bewegungen vorkommen; auch scheint die Zahl sensibler Nervenfasern bedeutend grösser als die motorischer zu sein. 3) In einigen Nervenschlingen sind nach den Experimenten beide Schenkel entschieden sensibel, z. B. in der Anastomose zwischen dem Accessorius und den Halsnerven, in denen zwischen den hinteren und vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven, und in denen zwischen dem Facialis und Quintus nach Magendie. Hier ist

allerdings eine Kreisbewegung, aber nur in einer identischen Faser, d. h. in einer solchen, deren beide Schenkel sensibel sind. Es ist aber unwahrscheinlich, dass die Natur auch noch Nervenkreise mit differenten Schenkeln gebildet haben sollte. Diese ganze Untersuchung hat Volkmann an die Gränze geknüpft, dass sie nur motorische und sensitive Fasern befasst, giebt aber selbst zu, dass es noch andere geben könne; und eben dadurch, dass es solche gewiss noch giebt, scheint Ref. der Werth dieser ganzen Untersuchung sehr gemindert zu werden. Wie verhält es sich denn mit den Einflüssen, welche Gehirn und Rükkenmark auf die Ernährung und Absonderung ausüben? Werden sie nicht auch durch peripherische Nervenströmungen ver mittelt? Und üben die peripherischen Organe auf die Centra keinen anderen Einfluss aus, als dass bei Reizung ihrer Nerven Empfindungen entstehen? Zeigen nicht schon die wahren Reflexions-Erscheinungen centrale Leitungen, ohne Empfindungen zu erregen? Dieses scheint Ref. so einleuchtend, dass er nicht begreift, warum sich Volkmann gegen Carus weigert, die Ausdrücke motorisch und sensibel zu verwerfen, und durch sie verleitet Untersuchungen anstellt, die, weil sie sich ihre Gränzen zu enge stecken, unmöglich die Wahrheit treffen können! Freilich muss man nicht die Ausdrücke, sensibel und centra. leitend, und motorisch oder peripherisch leitend, für identisch nehmen; denn dann hat Volkmann recht, indem er erwiesen, dass auch peripherische Leitungen sensibel sein können. Will man Hypothesen über die Bewegung des Nervenagens anstellen, so muss man nothwendig auf alle Erscheinungen, welche durch dieselbe veranlasst werden, Rücksicht nehmen, und nicht bloss auf Bewegung und Empfindung, die nur einen Theil der peripherischen und centralen Leitungen umfassen. Und unlogisch bleiben die Ausdrücke sensible und motorische Nervenfasern immer, wenn man nicht zugiebt, dass sie selbst bewegende und empfindende Kräfte besitzen, sondern diese den Organen zutheilt, wie Volkmann doch mit Recht zu thun scheint. — Zum Schlusse macht Volkmann noch darauf aufmerksam, dass in ein und demselben Nerven Fasern enthalten sein können, welche beide Empfindungen erregen, und doch nach verschiedenen Richtungen, die einen central, die anderen peripherisch leiten. Doch möchte letzteres auch nur scheinbar genannt werden dürfen. Die Leitung erfolgt in einem in die Peripherie hinausgezogenen Bogen, und man könnte wohl mit demselben Rechte sagen, die motorische Leitung in dem Recurrens z. B. sei auch eine centrale, da die Faser wieder im Bogen nach aufwärts läuft. Alles Missverständniss wird verhütet, wenn man eine central leitende Faser ganz unabhängig von ihrem anatomischen Verlaufe diejenige nennt, welche ihre Erregungszustände den

Centralorganen mittheilt, und ebenso eine peripherisch leitende diejenige, welche durch ihre Actionen die Organe der Peripherie zu ihren Lebensäusserungen anregt. Allerdings bleibt es dabei von Interesse, auch die anatomischen Lagerungsverhältnisse dieser verschiedenen Fasern zu kennen, wozu diese Untersuchungen von Volkmann einen sehr schönen Beitrag geliefert haben. Müller's Archiv 1840. p. 510.

Eine Neuralgie des Facialis durch Caries veranlasst, sich äussernd in reissenden Schmerzen in der Gegend des Zitzenfortsatzes und Steifheit des Halses, beobachtete Lippich Oestr. Jahrb. XVII. p. 2.

C. Vogt theilt einen Fall von Lähmung des Trigeminus mit, bei welchem im Gegensatz zu dem von Romberg (Archiv 1838) beobachteten Falle zwar wohl das Gefühl, keineswegs aber der Geschmack aufgehoben war, und schliesst daraus, dass der Glossopharyngeus der Geschmacksnerve sei. Die Aufhebung des Geschmackes in Romberg's Fall leitet er von der beobachteten Erweichung im grossen Gehirn ab. Müller's Archiv 1840. p. 72.

Romberg beschreibt abermals einen interessanten neuropathologischen Fall von Neuralgie des Quintus, in welchem durch eine an dem Ursprung dieses Nerven in der Pons Varolii befindliche Geschwulst, so wie noch mehr durch eine aneurysmatische Erweiterung der Carotis, und durch den hierdurch veranlassten Druck auf das Ganglion Gasseri, eine viele Jahre dauernde Reizung des centralen Endes dieses Nerven, und so die heftigsten Schmerzen in der ganzen peripherischen Ausbreitung der grossen Portion dieses Nerven veranlasst wurden. Ausser den Beweisen, welche der. Verf. in diesem Falle mit Recht für das Gesetz der excentrischen Reizung und der isolirten Leitung erblickt, ist dem Ref. dieser Fall auch deswegen interessant, weil er abermals darthut, dass unter den Fasern der Portio major Trigemini auch peripherisch leitende sich befinden, indem aus der Krankengeschichte hervorgeht, dass durch die Reizung derselben sehr bedeutende Veränderungen in der Blutbewegung und Absonderung hervorgebracht wurden, die man wohl nur sehr gezwungen als sympathische oder reflectorische, von anderen Nerven veranlasst betrachten würde. Prosopalgiae Fothergilli Specimen. Berol. 1840. 4to. mit 1 Tafel; auch in Romberg's: Lehrbuch der Nervenkrankheiten des Menschen, p. 38., welches Buch noch manche andere, für die Nervenphysiologie interessante Mittheilungen enthält.

v. Walther hat einen Aufsatz über die Amaurose nach Superciliar-Verletzungen geschrieben. Er zeigt zunächst, dass dieselbe als Folge einfacher Verletzungen der Superciliargegend, namentlich des N. frontalis, ohne bedeutendere Hirn-, Schädel-

und Orbital-Affectionen, factisch nicht besteht. Sodann widmet er der Untersuchung, ob anatomisch-physiologisch eine Verletzung des Frontalis wahrscheinlich eine Affection der Retina oder der Ciliargebilde und der Iris hervorrufen würde, eine ganz genaue Analyse aller betreffenden Nerven und ihrer Beziehungen untereinander, wonach er auch in diesen durchaus keinen Grund findet, dass eine Verletzung des Frontalis eine solche Folge haben werde; es sei denn, dass sich eine fortlaufende Entzündung von dem verletzten Frontalis aus auf die übrigen Orbitalgebilde, und namentlich die Retina hinziehe. — So sehr Ref. mit der vortrefflichen Deduction des hochverehrten Hrn. Verfassers übereinstimmt, so kann er doch nicht umhin, dabei auf zwei Punkte von der physiologischen Seite aufmerksam zu machen. Zunächst meint der Hr. Verf. p. 541: Reflexionen, wie sie hier von Reizung eines Nerven zu berücksichtigen sind, geschehen immer nur durch Rückenmark oder Hirn, nie durch Nerven, Geflechte, Ganglien, Theilungsstellen der Nervenstämme etc. Hiervon werden nach älteren und neueren Erfahrungen die Ganglien wohl eine Ausnahme machen müssen, in welchen nach den erneuten Untersuchungen von van Deen, Valentin, Kürschner, Stilling, Budge u. A. unzweifelhaft eine Reflexion oder Uebertragung der Reizung Statt findet. Es könnte also allerdings auch eine Reizung des Frontalis in dem Gangl. Gasseri eine Reflexion auf die Ciliarnerven bedingen. — Zweitens hat der Hr. Verf. selbst auf die trophischen Folgen, welche Verletzungen des Trigeminus auf das Auge, ebenso wie Verletzungen des Sympathicus haben können, aufmerksam gemacht, und in letzterer Beziehung einen sehr interessanten, von ihm beobachteten Fall beim Menschen den bekannten experimentellen Erfahrungen bei Thieren hinzugefügt. Die vorhin mitgetheilte Beobachtung von Romberg zeigt aber auch, wie durch peripherische Leitungen in den beiden ersten Aesten des Trigeminus solche trophische Erscheinungen, namentlich in der Blutbewegung, auch in den Theilen des Auges veranlasst werden können. Von dieser Seite scheint es Ref. nicht unmöglich, dass auch nach Reizung des Frontalis und durch Reflexion derselben in dem Ganglion Gasseri sich trophisch nachtheilige Folgen im Auge und in der Retina entwickeln könnten. Allein der Hr. Verf. bemerkt dagegen sehr richtig, dass erfahrungsmässig kein Fall von Amaurose nach Verletzung des Trigeminus bekannt ist; die Bemerkung des Ref. soll daher auch nur den gegenwärtigen physiologischen Standpunkt der Frage betreffen. v. Walther's und Gräfe's Journal Bd. 29. p. 505.

Dr. Budge theilt auch einen sich hier anreihenden Fall von Neuralgie in der Ausbreitung des Frontalis, mit Erschei-

nungen veränderter Muskel- und Blutbewegung am Augapfel mit. Nach einer sehr genauen Analyse aller Symptome erklärt der Verf. das Leiden für eine Blutstockung an dem Centralende des Frontalzweiges des Quintus, wobei sich Ref. nur darüber verwundert hat, dass nach des Verf. Angabe die Wurzeln des Trigeminus sich bis in die Gegend des dritten und vierten Halsnerven verfolgen lassen sollen. Die Section fehlt allerdings zur Bestätigung dieser Diagnose; die glückliche Behandlung spricht aber für dieselbe. Casper's Wochenschrift 1840. p. 637.

Nach Hoppe rührt das Erbrechen, welches man bei Fleischfressern jedesmal nach Durchschneidung der beiden Nervi Vagi am Halse eintreten sieht, von der heftigen Wirkung der Bauchmuskeln auf den Magen her, welche sich bei dem dieser Operation stets folgenden angestrengten Athmen und besonders dem sehr stürmischen Ausathmen entwickelt. Daher hört dasselbe auf, so wie man die Bauchmuskeln durchschneidet, oder die Athembewegungen aus irgend einer andern Ursache aufhören, und tritt jedesmal mit dem Ausathmen ein, so lange nur noch irgend etwas im Magen enthalten ist. Nach Durchschneidung nur eines Vagus sah Hoppe das Erbrechen nur selten eintreten. Dass man nach Durchschneidung beider N. Vagi am Halse durch Reizung des Schlundes kein Erbrechen mehr erregen könne, leitet er davon ab, dass die Thiere viel zu sehr mit der Dyspnöe zu kämpfen hätten, als dass sie auf jene Reizung reagiren könnten. Casper's Wochenschrift 1840. No. 46. (Ref. möchte letzteres vielmehr daraus erklären, dass sich keine durch den Vagus selbst vermittelte reflectorische Wirkungen auf den Magen entwickeln können, durch dessen Zusammenziehungen in diesem Falle das Brechen erregt wird.)

Dr. J. Budge, Die Lehre vom Erbrechen, nach Erfahrungen und Versuchen, mit einer Vorrede von F. Nasse. Bonn 1840. Aus dieser 15 Bogen starken Schrift, welche das Erbrechen von allen Seiten und nach allen seinen Bedingungen physiologisch erörtert, kann Ref. nur einige, die physiologische Basis abgebende Resultate hier mittheilen. Der Magen ist bei keiner Art des Erbrechens ganz unthätig, ja er ist sogar unter begünstigenden Umständen ganz allein im Stande Brechen zu erregen. Allein in dem natürlichen Hergange der Sache beschränkt sich die Mitwirkung des Magens bei dem Brechen auf eine active Aufblähung (der Mechanismus dieser wunderbaren Thätigkeit wird nirgends hinreichend erklärt, auch nicht p. 76. Ref.) desselben, worauf das eigentliche Brechen durch die Wirkung der Brust- und Bauchmuskeln, und durch einen von dem Pylorus ausgeübten Stoss auf den Magen, bewerkstelligt wird. — Die Bewegungen des Magens selbst bestehen 1) in blasenförmiger activer Ausdehnung des ganzen Magens, 2) in peristaltischen

Bewegungen. 3) In Falten- und Runzelbildung. — Auf diese Bewegungen hat der N. vagus gar keinen Einfluss, indem dessen Reizung keine Bewegungen am Magen hervorruft, und dieselben nach dessen Durchschneidung auch nicht aufhören (cf. oben und Jahresbericht 1839. p. CXXXVIII.). Die Ursache der Magenbewegungen liegt auch nicht im Sympathicus, nicht in den Ganglien des Unterleibs, z. B. des Gangl. coeliaci, obgleich man durch Reizung desselben Bewegungen am Magen hervorbringen kann, sondern in dem Rückenmarke, dessen Reizung den Magen bewegen macht, und dessen Durchschneidung die Bewegungen des Magens aufhebt, so dass auch kein Brechen mehr Statt finden kann. Der Centraltheil aber, von dem diese Bewegungen zuletzt abhängig sind, ist der rechte Sehhügel und der rechte gestreifte Körper. — Die Empfindungen des Magens werden dagegen durch den N. vagus vermittelt. An der Hand dieser Sätze untersucht der Verf. dann die verschiedenen Arten des Brechens bei Reizung verschiedener Organe, wobei er namentlich bei den Hemisphären des grossen Gehirns länger verweilt und darthut, dass die Quelle der Empfindungen lediglich in ihnen liegt, obgleich auch noch im Rückenmarke, getrennt vom Gehirne, Empfindung sowohl von Schmerz als von Wollust besteht. Viele andere Punkte, die in dem Werke berührt, und zum Theil durch Versuche erörtert werden, müssen in demselben selbst nachgesehen werden.

Dr. Budge hat fernere Versuche über Empfindung, Bewegung und Absonderung im Darmkanale gemacht. Er fand den Fundus des Magens am empfindlichsten, alle übrigen Theile des Darms ziemlich gleich, die äussere Fläche empfindlicher als die innere Schleimhautfläche. Bei dem Magen folgt die Schmerzensäusserung sogleich auf die Reizung, beim Dünndarm 1 — 4 Minuten hinterher, beim Ende des Grimmdarms und dem Dickdarme ein geringer Schmerz sogleich, ein viel heftigerer erst nach längerer Zeit. Nach Wegnahme des grossen Gehirns bei einer Katze erfolgten auf Reizung der Darmschleimhaut keine Schmerzensäusserungen, wohl aber reflectirte Bewegungen. Rücksichtlich der Bewegungen des Darms fand der Verf. folgende Resultate: 1) Der Dünndarm bewegt sich im Leben während der Verdauung und durch leichte Reize sehr wenig, nach dem Tode schon durch Luftzutritt, und mehr durch andere Reize sehr stark. 2) Der Dickdarm bewegt sich während des Lebens stark, nach dem Tode wenig durch blossen Luftzutritt. 3) Die Entleerung des Kothes durch starke Reizung des Mastdarmes kann ohne Mithülfe der Bauchmuskeln vor sich gehen. 4) Im gewöhnlichen Zustande, oder durch drastische Purganzen, kommt sie dagegen nur zu Stande, wenn die Bauchmuskeln mitwirken,

nicht wenn diese durchschnitten sind. Organ f. die ges. Heilkunde. 1840. 2. p. 122.

Remak trägt aufs Neue seine Lehre von den organischen Nerven im Zusammenhange vor in v. Ammon's Zeitschrift 1840 p. 225. Die erste Hälfte des Aufsatzes enthält die Wiederholung seiner bekannten anatomischen Untersuchungen der sogenannten organischen Nerven; die zweite die auf diesen angeblichen Bau gegründete physiologische Betrachtung dieser Abtheilung des Nervensystems.

Dr. Stilling theilt in v. Ammon's Zeitschrift 1840. II. p. 162. seinen zu Pyrmont gehaltenen Vortrag über einige Punkte der Nervenphysik, namentlich über das Verhältniss der sympathischen Nerven zu den Rückenmarks- und Gehirnnerven mit. Indem der Verf. die aus contractilen Fasern gebildeten Gefässwände geradezu als Muskelgebilde in Anspruch nimmt, welche, so wie alle übrigen Muskeln, in ihrer Thätigkeit von den Nerven abhängig sind, glaubt er in bekannten Erfahrungen und Experimenten den Beweis zu finden, dass es die Fäden des sogenannten Sympathicus sind, durch welche die Contractionen der Gefässmuskelfasern in ihren Actionen bestimmt werden. Er nennt deshalb den Sympathicus, den Vasomotorius. Die Processe der Ernährung und Absonderung sind zunächst nur physikalische Vorgänge, Erscheinungen der Endosmose und Exosmose, verschieden durch die Natur der verschiedenen häutigen Gebilde, auf welchen sie erfolgen; allein sie sind ganz abhängig von dem Zustande der Gefässe und der Blutzufuhr durch diese. Diese werden aber wieder bestimmt durch den Nerveneinfluss der Fäden des Vasomotorius. Dieser Einfluss wird nun theils direct von diesen Fäden selbst ausgeübt, und kann durch directe Reizung derselben verschieden bestimmt werden. Allein vorzüglich wird derselbe reflectorisch durch sensitive (centralleitende) Fasern modificirt. Solche central leitende und reflectirende Fasern sind theils in dem Vasomotorius selbst enthalten, theils können auch alle übrigen central leitenden Hirn- und Rückenmarksnerven eine solche Reflexion auf die peripherisch leitenden Gefässnerven ausüben. Die Centra für diese Reflexion sind theils das Rückenmark, theils, und vorzüglich auch die Ganglien. Der Verf. glaubt so ein neues Gesetz der Nerventhätigkeit, nämlich das der Reflexion von central leitenden Nerven auf Gefässnerven aufgefunden zu haben, und dadurch viele Erscheinungen des gesunden und kranken Lebens, besonders in dessen sogenannt organischer Sphäre erklären zu können. In dem genannten Aufsatze beschränkt er sich auf die Anwendung desselben in mehreren bekannten Fällen, und hat namentlich den Trigeminus ausgewählt, um ihn als reflectirenden Nerven auf Fäden des Vasomotorius zu characterisiren. Den-

selben Grundgedanken hat der Verf. aber auch in einem grösseren Werke: Physiologisch-pathologische und medicinisch-practische Untersuchungen über die Spinalirritation. Leipzig 1840. 8vo. noch weiter ausgeführt, und zur weiteren Erörterung der unter der Bezeichnung: Spinalirritation zusammengefassten wichtigen Krankheits-Erscheinungen benutzt. Jedenfalls muss derselbe als ein sehr willkommener und tüchtiger neuer Bearbeiter der Nervenphysiologie, zunächst auf dem Felde der Nervenpathologie anerkannt werden. Doch weiss Ref. nicht, ob seine Lehre als durchaus neu und als ausschliesslich wahr bezeichnet werden kann. Der Einfluss der Fäden des Sympathicus auf Gefässe und Blutbewegung lag doch wohl schon klar vor. Dass die Ganglien Reflexionscentra seien, wurde auch bereits von Anderen geltend gemacht. Dass aber die Gefässe und Blutbewegung nur von den in den Fäden des sogenannten Sympathicus eingeschlossenen Fasern abhängig sein sollen, und dass die Fasern anderer, gemeiniglich nur für sensitiv, oder besser central leitend gehaltener Nerven nur auf reflectorische Weise durch Fäden des Sympathicus auf Gefässe und Blutbewegung einwirken sollen, das scheint Ref. wenigstens bis jetzt nicht erwiesen, so sehr er sonst dem Verf. beizustimmen sich veranlasst findet. Es hat wenigstens bis jetzt Niemand erwiesen, dass die trophischen Erscheinungen, welche wir auf Reizung gewöhnlich sogenannter nur sensibler Nerven eintreten sehen, nicht auch directe Wirkungen peripherisch leitender Fasern dieser Nerven selbst sind, und Ref. findet z. B. auch von dem Verf. gar keinen Grund beigebracht, warum die trophischen Erscheinungen am Auge nach Durchschneidung des Trigeminus von reflectorischer Reizung des Sympathicus abhängig sein sollten, da ein Beweis doch wohl schwerlich darin liegt, dass Reizung des Sympathicus am Halse ähnliche trophische Erscheinungen am Auge hervorbringt. Alles vereinigt und vereinfacht sich aber sehr leicht, wenn man einfach centrale und peripherische Strömungen in den Nerven überhaupt erblickt, deren Wirkungen nach den Theilen, welche sie berühren, sehr verschieden sind, und bald direct, bald indirect, oder sogenannt reflectorisch, Erscheinungen hervorrufen, wobei die Kugeln der grauen Substanz im normalen Zustande zunächst immer die Gebilde sind, durch welche jene Strömungen in den Nerven theils direct hervorgerufen, theils durch äussere Reize bedingt, auf verschiedene Weise übertragen werden.

V. Productive Processe.

Geschlechtliche Functionen. — Saamen. — Eier. — Entwickelungsgeschichte wirbelloser und der Wirbelthiere, einzelner Organe und Gewebe. — Milch.

Einen Fall von Mangel des Uterus bei sonst vollständig entwickeltem weiblichem Habitus und Geschlechtstrieb, als daher abhängig von den Ovarien, berichtet Dr. Chew. American Journ. of med. sc. 1840. Mai. Einen ähnlichen von Séguin. Revue méd. Juil. 1840. p. 54.

Durch die Bildung der äusseren Genitalien bei Hermaphroditen und bei Embryonen früher Perioden glaubt Virey den Beweis liefern zu können, dass das Präputium des Penis nichts anderes als die Nymphen, und das Hymen nur der analoge Theil des Frenulum praeputii sei, wodurch denn die schon lange erkannte und nachgewiesene Analogie in der Bildung der äusseren männlichen und weiblichen Genitalien noch vervollständigt sein würde.

Burow hat das Menstrualblut, welches bei einer Operation der Atresia Hymenis entleert wurde, untersucht. Es enthielt nur veränderte und zerstörte Blutkörperchen, welche in einer gleichmässig durchsichtigen Flüssigkeit schwammen. Nachdem das Blut mit einem Stäbchen anhaltend geschlagen worden war, zeigte sich zwar für das unbewaffnete Auge keine Veränderung an ihm. Unter dem Mikroskope zeigte es aber eine grosse Menge durchsichtiger, zarter Lamellen, welche Burow für Faserstoff hielt. Ausserdem war es sehr reich an Eiweissstoff und faulte erst am 18ten Tage, der Sonne ausgesetzt. (Müller's Archiv 1840. p. 36.)

Einen Fall von gänzlicher Abwesenheit der Menstruation bei einer gesunden Frau von jetzt 58 Jahren mit vollkommenem weiblichen Habitus und vorhandenem Geschlechtstrieb, welche aber nie Kinder gebar, theilt Krüger-Hansen mit, Gräfe und Walther's Journal Vol. XXVI. No. 3., schliesst aber daraus wohl einseitig auf die nicht absolute Nothwendigkeit dieser Function beim Weibe, da z. B. Mangel des Uterus die Ursache sein kann.

Paterson hat seine Untersuchungen über die Entwicklung der Corpora lutea auch bei Haussäugethieren, der Kuh, dem Schaafe, Schweine, dem Hunde und dem Kaninchen fortgesetzt, ohne dadurch zu, von seinen im vorigen Jahresbericht erwähnten abweichenden Ansichten über die Bildung derselben zu kommen. *Edinb. med.* and surg. Journ. No. 145. Oct. 1840. p. 390.

Ein Artikel von Knox in der Lancet 9. Mai 1840. No. 871. Frar. N. Not. No. [illegible] über Corpora lutea enthält nichts Neues, die Natur dieser Körper Aufklärendes. Er ist nur geneigt, die von einigen seiner Landsleute aufgestellten Unterschiede zwischen wahren und falschen Corpora lutea in Abrede zu stellen.

Ausführlich behandelt auch Négrier in einer eigenen Abhandlung: Recherches anatomiques et physiologiques sur les ovaires dans l'espèce humaine, avec onze planches. 8vo. Paris. Berhet. 1840. die Entwickelung, das Verhalten und die Zurückbildung der Graafschen Bläschen des weiblichen Eierstockes, so wie auch die der Corpora lutea. Leider hat sich derselbe nicht des Mikroskopes zu seinen Untersuchungen bedienen können, deshalb auch fast gar nicht auf das Ei Rücksicht genommen, welches er fast noch für einen fraglichen Gegenstand erachtet. Seine Abhandlung bietet daher vorzugsweise nur dadurch Interesse dar, dass er nach einer beinahe 12jährigen Erfahrung ebenfalls bestimmt zu dem Resultate gekommen sein will, dass die letzte Ursache der Menstruation in einer cyklischen Aufregung der Ovarien, Anschwellung und Platzen eines Graafschen Bläschens und Bildung eines gelben Körpers zu suchen sei. Von letzterem behauptet er mit Paterson, dass er sich zwischen den beiden Blättern des Graafschen Bläschens bilde; dagegen läugnet er den Unterschied von wahren und falschen Corp. luteis, wie ihn die Engländer festsetzen wollen. — Für die Ableitung der Menstruation aus Anschwellen und Platzen eines Graafschen Bläschens vereinigen sich nun, auf Beobachtungen gestützt: Lee, William Jones, Reid, Paterson, Gendrin und Négrier. Ein Ungenannter in der Méd. Gaz. 1840 berichtet ebenfalls mehrere Fälle, und Ref. hat seine Beobachtung auch bereits erwähnt. Sollte man wirklich bei dem heftigen Streite über Corp. lutea und den vielen Sectionen bisher so unaufmerksam auf die Eierstöcke gewesen sein?

Ein von Lallemand in der Academie des sciences gehaltener Vortrag über die Saamenthierchen enthält in seinem Factischen nichts Neues, indem dasselbe weit unvollständiger ist, als R. Wagner's Untersuchungen, und auch die Raisonnements über Natur und Bestimmung des Eies und Saamens enthalten keine neuen Combinationen aus jenen Factis. Gaz. méd. No. 46. p. 732., u. 48. p. 763.

Nach Prevost sind die Saamenthierchen der Amphibien auch fadenförmig und haben nur in der Mitte eine Anschwellung. Wenn sich dann das eine feine Ende aufrollt, so sieht es aus, als hätten sie einen Körper mit einem Schwanze, wie die der höheren Thiere. Es ist ihm ferner gelungen, die Eier von Rana esculenta und temporaria wechselseitig zu befruchten,

nicht aber die der Kröte und des Frosches. Endlich hat er auch nochmals die früheren Versuche mit Filtriren des Froschsaamens wiederholt, wodurch die durchgelaufene Flüssigkeit ihre befruchtende Kraft verlor, während sie das Residuum auf dem Filtrum in hohem Grade besass. (*L'institut* No. 362. p. 407.)

Hallmann hat Beobachtungen über die Entwickelung der Spermatozoen der Rochen gemacht, welche sich an die bekannten Untersuchungen R. Wagner's anschliessen. Der Hoden besteht aus runden, erbsengrossen Bläschen, welche eine grosse Menge 0,006 P. Z. grosser gestielter Bläschen enthalten. Der Inhalt der letzteren, welcher sich durch den Stiel auspressen lässt, besteht aus Kernen, Zellen mit diesen Kernen, grösseren kernlosen Zellen, welche letztere 1, 2, 3 und mehr kleinere Blasen enthalten, die oft einen körnigen Inhalt haben, und endlich Blasen oder Zellen, deren jede ein Bündel Saamenthierchen einschliesst. Im Nebenhoden und Vas deferens befinden sich diese Saamenthierchen frei. Der Inhalt der gestielten Bläschen scheint in der genannten Reihenfolge die Entwickelungsstufen der Saamenthierchen anzuzeigen. Müll. Archiv 1840 p. 467.

Peltier erinnert daran, dass er schon in den Jahren 1834 und 1838 Beobachtungen über die Entwickelung der Saamenthierchen der Frösche mitgetheilt hat, welche mit den neueren Untersuchungen über denselben Gegenstand ganz übereinstimmen. (*L'institut* No. 360. p. 392.)

Da in der Geschichte der Zeugung die bekannten Needhamschen Faden oder Maschinen der Cephalopoden öfter besprochen worden sind, so verdient es einer Erwähnung auch in diesem Jahresbericht, dass dieselben nach den neueren Untersuchungen von Milne Edwards und Peters Behälter für den männlichen Saamen sind, und die denen anderer Thiere ähnlichen Saamenthierchen enthalten. Ersterer nennt sie Spermatophoren. Ann. des sc. nat. Tom XIII. p. 193. Müller's Archiv 1840. p. 98.

Milne Edwards hat die Spermatozoen auch bei den Medusen gefunden. L'institut No. 336. p. 189. Desgleichen bei den Equoreen, ibid. No. 368. p. 12., und bei den Corallenpolypen, Acalephen und Seeigeln, No. 334. p. 175. — Valentin und Miescher sahen sie bei Spatangus. Valentin's Repertorium V. p. 391.

Für die allgemeine Ausbreitung der Spermatozoen ist es von Wichtigkeit, dass Doyère dieselben auch bei den den Rotatorien nahe stehenden Tardigraden entdeckt hat. Sie sind nicht fadenförmig, sondern gleichen denen der höheren Thiere, d. h. man kann einen sogenannten Körper und Schwanz an ihnen unterscheiden. Ann. des sc. nat. Tom XIV. p. 354. — So sind also allein noch die Infusorien übrig, bei welchen man

diese wesentlichen Bestandtheile des männlichen Saamens nicht kennt.

Nach den Beobachtungen von Doyère erscheinen bei den jungen Individuen der den Rotatorien nahe stehenden Tardigraden in dem Eierstock zuerst kleine Kügelchen bis zu dem Durchmesser von $\frac{1}{150}$ Millim. Hierauf rundliche Kugeln, die in ihrem Centrum ein helles Bläschen haben, welche bis zu einem verschiedenen Durchmesser von sehr kleinen Körnchen umgeben sind. Er glaubt daher, dass sich die Keimbläschen zuerst bilden, und dann mit Dotterkörnchen umgeben; allein Doyère gesteht, dass er diesen Hergang nicht hinlänglich durch die Beobachtung habe untersuchen können. Ann. des sc. nat. p. 356. Von der Entwickelung der Eier konnte er nur bemerken, dass sich der Dotter unmittelbar in das zukünftige Thier umwandelt.

Laurent hat sich mit Untersuchung der Fortpflanzung der Spongien beschäftigt, und vier Arten ihrer Vermehrung beobachtet: 1) durch Knospen, 2) durch eiförmige Körper, 3) durch Eier, und 4) durch Theilung. Allein bei keiner Art zeigt sich als Analogie mit den Eiern anderer Thiere ein Keimbläschen und Dotter, sondern die Masse der Knospe des eiförmigen Körpers, des Eies und des losgelöseten Theiles selbst verwandelt sich in das neue Individuum. Von den eiförmigen Keimen, welche eine Hülle mit einem Halse und einer Oeffnung haben, aus welcher eine glutinöse Masse ergossen wird, die sich in die junge Spongie verwandelt, giebt es noch zwei Arten, deren eine sich erst spät im Jahre bildet und erst im nächstfolgenden entwikkelt, und eine andere, die im Frühjahre entsteht und sich auch noch in demselben ausbildet. L'institut No. 340. p. 223. No. 341. p. 231. No. 342. p. 240. Froriep's N. Not. No. 273. p. 136.

Peltier sah unter seinen Augen eine Lycophrys vesiculosa (Müll.) entstehen, als er eine ältere zwischen zwei Gläsern zerpresst hatte, indem sich ein Theil der aus letzterer ausgetretenen Körnchen zusammengruppirten, mit einer Hülle umgaben, auf der nach zwei Stunden Cilien entstanden, durch deren Wirkung das fertige Thier sich nun frei zu bewegen begann. (L'institut No. 342. p. 241.)

Marcel de Serres hat eine an interessantem Detail reiche Abhandlung über die Zahl der Eier der verschiedenen Species der Vögel, so wie über die Dauer und Wiederkehr der Bebrütung etc. gegeben, welche indessen in keinem Auszuge wiedergegeben werden kann. Ann. des sc. nat. Tom XIII. p. 164.

Sars hat Beobachtungen über die Entwicklung mehrerer Mollusken-Arten, Tritonia, Eolidia, Doris und Aplysia ge-

macht. Wiegm. Arch. 1840 p. 196. Aus denselben hebe ich hervor: 1) dass der Verf. nur an dem ersten Tage nach dem Legen das Keimbläschen noch erkennen konnte, welches nach seiner Ansicht dann verschwindet; 2) dass der Dotter auch dieser Mollusken eine Theilung erfährt, deren Natur indessen Sars nicht weiter aufgeklärt; 3) dass der ganze Dotter sich nach Vollendung dieser Theilung in den Embryo umwandelt; 4) dass derselbe ebenfalls im Eie durch Cilien rotirt; 5) dass die Jungen, wenn sie das Ei verlassen, den Alten sehr unähnlich sind, also bedeutende Metamorphosen erfahren. — Letztere Thatsache geht aus Untersuchungen von Rathke auch für viele Crustaceen, namentlich Astacus marinus, Pagurus Bernhardus, Galathea rugosa und Hyas araneus hervor. Ebendas. p. 241.

Aus einem Schreiben von Rusconi an E. H. Weber scheint hervorzugehen, dass ersterer die Keimbläschen bei Froscheiern, die bereits in den Eileitern waren, ja vielleicht selbst nach dem Legen noch gesehen habe. Er sagt, es verschwinde bald nach der Befruchtung und sein Verschwinden sei eine Folge derselben. Es ist zu bedauern, dass die Mittheilung sehr unvollkommen und unbestimmt ist. Sie zeigt vorerst nur Rusconi's bekannte Gereiztheit gegen v. Baer. Biblioteca italiana. Tomo 95. Fror. N. Not. No. 276.

Rusconi ist die künstliche Befruchtung von Hechteiern, so wie früher schon von Cyprinus tinca und alburnus gelungen, und er hat dabei die ersten Entwickelungs-Vorgänge beobachten können. Unzweifelhaft treten auch hier die Theilungen des Dotters ein, indem Rusconi von ihnen spricht, ohne sie aber näher zu beschreiben. 30 Stunden nach der Befruchtung sah er dann die Dotter in Rotationen durch die Wirkung von Cilien begriffen. Sodann soll sich zunächst die Haut des künftigen Fisches bilden, auf eine Weise, die man im Original nachsehen muss. — Sodann theilt er die Resultate des Versuchs mit, die Eier des gemeinen Frosches durch Saamen der braunen Kröte zu befruchten. Bei den meisten Eiern gelang dieses nicht, bei einigen fingen die Furchungen und Theilungen an sich zu entwickeln, aber unregelmässig und tumultuarisch, worauf sie abstarben; endlich bei wenigen verliefen sie regelmässig, allein auch diese starben vor der völligen Entwickelung des Embryo ab. (Müll. Arch. 1840. p. 185.)

Versuche mit künstlicher Befruchtung der Lachseier hat mit glücklichem Erfolge auch Shaw angestellt, und durch dieselben bewiesen, dass der in Schottland unter dem Namen Parr bekannte Fisch ein junger zweijähriger Lachs ist, indem seine Milch nicht nur Lachseier befruchtet, sondern die aus diesen Eiern gezogenen Jungen auch wieder fruchtbar sind. Edinb.

new philos. Journ. 1840. Jan. — April. Fror. N. Not. No. 293. p. 97,

Die auffallenden Angaben Towne's (vorig. Jahresbericht p. CXLVII.), dass sich Hühnereier auch ohne den Einfluss der atmosphärischen Luft entwickeln sollen, sind von John Marshall widerlegt worden, welcher gezeigt, dass die von jenem gewählte Bedeckung der Eier nicht luftdicht ist, dass dagegen bei wirklicher Abhaltung der Luft die Eier sich nicht entwikkeln. (Lond. med. Gaz. 1840. Nov. p. 242.)

Wir haben in diesem Jahre mehrere wichtige Beiträge zur Entwickelungs-Geschichte des Säugethiereies erhalten. Obenan stehen hier die Untersuchungen von Dr. Martin Barry, dessen Forschungen über das unbefruchtete Ei bereits in dem Jahresbericht von 1838, p. CLXVIII., erwähnt worden sind. Die Untersuchungen über die erste Entwickelung desselben fallen bereits in das Jahr 1839, und sind auch schon in demselben durch Froriep's neue Notizen und durch das Lond. and Edinb. philosoph. Magaz. in Auszügen bekannt geworden. Im Jahre 1840 erschien aber das Original mit den Abbildungen im ersten Theile der Philosoph. Transactions, unter dem Titel: Zweite Reihe embryologischer Forschungen. Zugleich hat Barry dieselben noch weiter fortgesetzt. Ein Résumé einer dritten Reihe erschien auch bereits 1840 wieder in Froriep's Notizen und in dem Philosoph. Magaz., deren Original im zweiten Theile der Philosoph. Transact. für 1840 aber dem Ref. erst in diesem Jahre vor wenigen Tagen (Nov. 1841) zuging. Doch werde ich jetzt in meinem Referate beide Reihen zusammenfassen, und dadurch, wie ich hoffe, dem Leser einen Gefallen erzeigen, indem ich auch zugleich den Vortrag ändere, der keineswegs zu den einfachen, klaren und leicht verständlichen gehört, auch die dritte Reihe Mehreres wiederruft, was in der zweiten ausgesagt war.

Barry hat zu seinen Untersuchungen das Kaninchen gewählt und denselben jetzt weit über 100 Thiere geopfert, welche ihm über 440 Eier, 230 aus den Eileitern, und mehr als 236 aus dem Uterus in den frühsten Perioden lieferten. Diese Zahlen waren bisher unerhört, und gebieten Achtung, schon weil sie eine Gelegenheit darboten, die bisher Niemand gehabt hat. Mitten in seinen Untersuchungen hat Barry die Idee der Zellenbildung erfasst, und während sich in seiner zweiten Reihe erst die ersten Spuren davon, mehr in theoretischen Zu- und Nachsätzen, als in den Untersuchungen selbst finden, hat sie ihn, dieses scheint zu befürchten zu sein, in der dritten Reihe über die Wahrheit und Möglichkeit der Beobachtung herausgeführt. Indessen ist es Ref. nicht möglich, dieses hier, geleitet durch seine eigenen Untersuchungen, im Einzelnen durchzuführen

und darzuthun, und muss er dieses für einen andern Ort aufbewahren. Statt dessen will ich hier Barry's Lehre so verständlich und vereinfacht als möglich darzulegen suchen, was bei einer mit der kleinlichsten Ausführlichkeit in ziemlicher Verwirrung vorgetragenen Arbeit keine Kleinigkeit ist, und mir nur bei einer ganz genauen Kenntniss des Gegenstandes möglich wird.

Aus der ersten Reihe von Barry's Untersuchungen wird man sich erinnern, dass nach ihm das Säugethierei im Eierstocke besteht: 1) aus einer äusseren körnigen, jetzt auch nach ihm aus Zellen gebildeten Hülle, die er Tunica granulosa nannte, mit ein Paar daran befindlichen Fortsätzen, den Retinaculis; 2) aus einer dicken, durchsichtigen, zweiten Hülle, der Zona pellucida; 3) aus einer eigenen, feinen Dotterhaut; 4) aus dem Dotter, früher auch nach ihm aus Körnchen und Fettbläschen gebildet, nach Barry's jetziger Angabe an seiner Oberfläche eine Schichte ziemlich grosser, Kerne und Körner enthaltender Zellen besitzend; 5) aus dem in dem Centrum des Dotters befindlichen Keimbläschen, mit 6) dem Keimfleck oder Kerne der Keimzelle, welcher aus zahlreichen Körnchen, den Kernen zukünftiger Zellen, zusammengesetzt ist. — Wenn nun das so beschaffene Ei zur Befruchtung und zum Austritt aus dem Eierstocke reif ist, so entwickeln sich von dem Kerne des Keimbläschens, welcher das Ansehen eines äusserst hellen Punktes erhält, Zellen, und füllen das Keimbläschen nach und nach ganz aus, wodurch dasselbe undurchsichtig wird. Zugleich begiebt sich das Keimbläschen an eine Stelle der Peripherie des Dotters, und legt sich mit der Seite an die Zona an, wo sich der helle Punkt des ehemaligen Keimfleckes befand. Der Dotter plattet sich etwas ab, zeigt keine Fettbläschen mehr, sondern an seiner Oberfläche bildet sich eine Lage polyëdrisch gegeneinander abgeplatteter Zellen, welche eine Flüssigkeit einschliessen und nach einiger Zeit vergehen, während sich eine neue Lage bildet. Die Zona verdünnt sich an der Stelle, wohin sich das Keimbläschen begeben hat, ja es entwickelt sich hier in ihr wahrscheinlich eine Oeffnung. — Nach der Begattung nun gelangen die Saamenthierchen durch den Uterus und die Eileiter bis auf die Eierstöcke, woselbst sie Barry ebenfalls gefunden, und er hält es für gewiss, dass sie durch das Graafsche Bläschen und durch die Oeffnung in der Zona in das Keimbläschen, und zwar in jene helle Stelle des ehemaligen Keimfleckes eindringen, ja er glaubt einmal ein Saamenthierchen in der Oeffnung der Zona stecken gesehen zu haben und bildet es sogar ab. — Nachdem dieses geschehen, begiebt sich das Keimbläschen mit dem Keimfleck wieder in das Centrum des Eies und wird wieder rund. Aus den Dotter-Elementen

erzeugen sich fort und fort neue Lagen von Zellen an der Peripherie des Dotters, während die älteren aufgelöset werden. Die Oeffnung in der Zona verschwindet in der Regel vor dem Austritt des Eies aus dem Eierstock; die Zellen der Tunica granulosa verlängern sich, sitzen mit ihren Spitzen auf der Zona auf, und füllen sich nach und nach mit neuen Zellen an. — Nun treten die Eier aus den Graafschen Bläschen aus, beim Kaninchen ungefähr 10 Stunden nach der ersten Begattung. Meistens finden sich übrigens mehr Graafsche Bläschen angeschwollen, als befruchtet werden und platzen. Die wirklich platzenden platzen alle zu gleicher Zeit, und lassen die Eier zugleich austreten, welche man daher immer dicht beieinander findet. Die Eichen messen jetzt gewöhnlich $\frac{1}{11}'''$. Sie wandern nun in der Regel von der 11—76 Stunde durch den Eileiter, und wachsen während dessen bis zu $\frac{1}{5}'''$; allein weder in den Zeiten noch in den Grössen, noch in den Ortsverhältnissen und den diesen entsprechenden inneren Veränderungen findet sich eine bestimmte Regel und Uebereinstimmung. Während dieses Durchganges durch den Eileiter ereignen sich mit den Eiern folgende Veränderungen, welche Barry in seiner zweiten Untersuchungsreihe ganz unnöthig in 12 Stadien gebracht hatte. Die Zellen der Tunica granulosa verschwinden, indem sie sich auflösen, bald nach dem Eintritt des Eies in den Eileiter. Statt ihrer lagern sich andere Zellen auf die Oberfläche der Zona und verschmelzen endlich, indem sie eine feine, sehr durchsichtige Membran darstellen, welche nach Barry das spätere Chorion ist, da auf ihr in dem Uterus die Zotten erscheinen. Zwischen dieser feinen Membran und der Oberfläche der Zona sammelt sich eine durchsichtige Flüssigkeit in immer grösserer Menge, und indem dadurch jene Membran ausgedehnt wird, vergrössert sich vorzüglich hierdurch das Ei während des Durchganges durch den Eileiter. Die Zona pellucida bleibt im Ganzen unverändert, sie nimmt nur etwas an Dicke zu. — In dem Dotter setzt sich der schon früher eingeleitete Zellenbildungsprocess fort. Es bilden sich immer neue Schichten von Zellen, die sich hautartig an der inneren Fläche der Zona aneinander lagern, während die älteren sich auflösen. Dieses dauert so lange fort, bis die Dottersubstanz bald verbraucht ist, und eine farblose Flüssigkeit übrig bleibt. In dem Keimbläschen indessen, welches, wie oben erwähnt, von Zellen angefüllt und dadurch ausgedehnt war, in seinem Innern aber jene helle Zelle einschloss, welche höchst wahrscheinlich der Sitz der Befruchtung wurde, entwickeln sich jetzt aus dieser einen Zelle zwei neue, welche zwar den übrigen anfangs ganz ähnlich sind, bald aber eine bedeutendere Grösse und Wichtigkeit erreichen, indem sie den Grund des zukünftigen Thieres, den

Keim, bilden. Sie erreichen die Grösse von etwa $\frac{1}{50}'''$, und besitzen einen Kern von $\frac{1}{130}'''$. Von diesen aus entwickeln sich nun neue Zellen, welche die beiden Mutterzellen so ausdehnen, dass sie zuletzt unter Verdrängung der sonst in ihm vorhandenen Zellen das Keimbläschen ganz anfüllen. Ja dasselbe wird dadurch noch bedeutend ausgedehnt, bis es endlich aufgelöset wird und verschwindet. Es geht hieraus hervor, dass das Keimbläschen eine Urzelle ist, aus und in welcher sich neue Zellen entwickeln, bis sie sich endlich nach Erzeugung jener zwei, auch schon wieder mit Zellen angefüllten Tochterzellen, auflöset. Jede von diesen beiden Tochterzellen entwickelt nun wieder zwei andere, welche wachsen, die übrigen verdrängen und allein übrig bleiben, so dass nun vier vorhanden sind, welche auch einen Kern haben, und bereits ebenfalls mit Zellen angefüllt sind. Aus diesen entwickeln sich dann 8, dann 16, dann 32 etc. Zellen, immer auf dieselbe Weise, nur mit dem Unterschiede, dass die folgende Generation, während sie an Zahl zunimmt, immer kleiner wird. So wird ein maulbeerartiger, das Innere des Eies ausfüllender Körper gebildet, dessen Zellen nicht mehr gezählt werden können, deren jede aber ihren Kern besitzt und mit anderen Zellen angefüllt ist.

Einmal fand Barry bei Eröffnung eines Eileiters zufällig einen an dem Instrumente klebenden Körper, welcher einem Ei ähnlich sah, in welchem sich die maulbeerförmige Figur entwickelt. Allein Barry erklärt denselben bestimmt für kein Ei, sondern für eines jener hellen Bläschen, welche man oft unter der Schleimhaut des Uterus und Eileiters bei Kaninchen findet. Die maulbeerförmige Figur zeigte noch 2¼ Stunde nach dem Tode des Kaninchens unter dem Mikroskope rotatorische Bewegungen. Barry macht dabei auf die bekannten Rotationen des Dotters und Embryos einiger Polypen und Mollusken aufmerksam. (Nachdem Ref. wirkliche Rotationen des Dotters des Kaninchencies im Eileiter gesehen, scheint es sehr einladend, anzunehmen, dass auch der von Barry beobachtete Körper ein Ei war, obgleich er es ausdrücklich verneint. Ref. ist dieses auch in der That deshalb sehr wahrscheinlich, weil er trotz mehrfacher Beobachtungen nie an Eiern, an welchen die Zerlegung des Dotters schon begonnen hatte, Rotationen sah, sondern nur hoch oben im Eileiter, während der Dotter sich gerade zu diesen Zerlegungen vorbereitet.)

Am Ende des Eileiters entdeckte Barry sodann unter den den maulbeerartigen Körper bildenden Zellen ein grösseres, durchsichtiges, elliptisches Bläschen mit einem Kerne, welcher letztere nun der eigentliche wahre Keim ist. Zugleich hat sich eine Lage von Zellen an die innere Fläche der Zona angelagert, die hier eine Art von Epithelium bilden, während der maulbeer-

artige Körper sich im Centrum des Eies befindet. Dasselbe gelangt nun in den Uterus. Hier begiebt sich der maulbeerartige Körper bald an eine Stelle der Peripherie, und indem sich seine übrigen Zellen mit jener epitheliumartigen Schicht an der Innenfläche der Zona verbinden, bilden sie das Amnion. Der Kern jenes hellen Bläschens entwickelt sich aber unter fortwährender Zellenproduction zu dem Embryo. Allein von jetzt an ist es mir rein unmöglich gewesen, Barry irgend wie zu verstehen, obgleich mir meine Untersuchungen noch öfter gezeigt haben, was er zu beschreiben versucht und auch in seinen Abbildungen dargestellt hat. Ich kann nur sagen, dass er glaubt, gefunden zu haben, wie sich der Embryo aus dem Kerne der zuletzt erwähnten Zelle auf eine ganz andere Art bilde, als man dieses bisher bei Vögeln und Säugethieren gelehrt habe. Dabei glaubt er erklären zu können, wie man die Bildungen, die man bisher Primitivstreifen, Rückenplatten, seröses, Schleim- und Gefässblatt, Nabelblase etc. genannt, ganz missverstanden habe, und unter seinen Abbildungen erscheinen einige, die ganz wunderlich eine gewisse Aehnlichkeit mit Abbildungen früher Embryonen von Anderen haben, die aber mit jenen gar nichts gemein haben. Sie sind von Eiern, die höchstens $\frac{1}{2}$‴ gross waren, und es findet sich mit einem bedeutenden Sprunge auf ein Ei von 6‴ im Durchmesser, nur eine sehr unvollkommene Figur, die wirklich einen Embryo früher Zeit andeutet, wie ihn auch andere gesehen. Als meine Ueberzeugung, die ich anderweitig genauer zu vertheidigen suchen werde, kann ich hier nur aussprechen, dass ich glaube, Barry's erste Angaben über die Wirkungen der Befruchtung gehen, seinem Talente, Geschicke, seinem reichen Materiale, seinen Instrumenten alle Anerkennung gezollt, selbst wenn sie Wahres enthalten sollten, über den Bereich der Möglichkeit der Beobachtung. Seine Angaben über die erste Entwicklung des Eies beruhen grösstentheils auf richtigen Beobachtungen, welche aber in vielen Punkten falsch interpretirt sind. Endlich Alles, was er über die erste Entwicklung des Embryo gesagt hat, ist mir durchaus unverständlich und scheint mir ganz verfehlt zu sein.

Referent hat in dem Vorstehenden, den Untersuchungen Barry's, weil sie ein ganz neues Feld betreffen, und weil sie (man wird ihm dieses nicht verübeln) seinen eigenen so sehr nahe stehen, so viel Raum gegönnt, dass er sich über zwei andere Werke über Entwicklungs-Geschichte, welche in diesem Jahre erschienen sind, kürzer fassen muss. Von denselben verdiente allerdings Reichert's Werk: Entwicklungsleben im Wirbelthierreich, Berlin 1840. 4to., mit fünf Kupfertafeln, ebenfalls eine recht genaue Analyse, weil es gleichfalls eine neue Richtung in der Entwicklungs-Geschichte verfolgt. Auch habe

ich dasselbe oft und mit Eifer zur Hand genommen. Allein theils ist sein wesentlicher factischer Inhalt bereits in J. Müller's Physiologie übergegangen, und ist hierdurch wohl ziemlich allgemein bekannt, theils gestehe ich, dass mir ein kurzes Referat unendliche Mühe machen, ja ich fürchte, fast unmöglich werden würde. Das Buch ist sehr schwierig geschrieben, und ich zweifle, dass ich den Verf. immer verstanden habe. Ich muss mich also darauf beschränken, die Idee des ganzen anzugeben. Sie läuft darauf zurück, die neu gewonnene Wahrheit der Entwicklung aller thierisch organischen Gebilde aus Zellen auch in und durch die Entwicklungs-Geschichte, und zwar zunächst des Frosches und des Hühnchens, durchzuführen. Sie sucht unsere Kenntniss von den Wirkungen der den thierischen Organismus schaffenden Kraft, einen Schritt über die Schranke weiter zu führen, bei welcher wir bis jetzt stehen zu bleiben gewohnt waren. Wir betrachteten bis jetzt die Entwicklung des Embryo aus dem Dotter als das Resultat der Verarbeitung, gewissermaassen eines an und für sich leblosen Materials, durch eine lebendige Kraft. Reichert zeigt, wie der Embryo das Product der selbstthätig sich entwickelnden lebendigen Elemente des Dotters ist. Reichert ist bei der Durchführung dieser Idee auch auf vieles factisch Neue und gewiss auch Wahre und Berichtigende geführt worden, von welchem Ref. recht sehr wünscht, dass es eine prüfende Hand bald zum klaren und einfach zu erfassenden Gemeingute machen möge.

Leider ist der Character des zweiten zu nennenden Werkes: Hausmann, Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies bei den Säugethieren und den Menschen, Hannover 1840, mit 10 Kupfertafeln, ein gerade entgegengesetzter nicht nur des vorigen Werkes, sondern auch der ganzen Richtung der neueren Zeit. Leider sehen wir hier eine herrliche, nicht leicht wiederkehrende Gelegenheit, zahlreiche Befruchtungs-Versuche mit fast allen unseren Haussäugethieren dahin führen, uns auf die Stufe der Zeiten Haller's zurückzuweisen. Obgleich der Verf. das unbefruchtete Säugethierei im Eierstocke kennt und abbildet, hat es für ihn keine Bedeutung, sondern er lässt es nochmals im Uterus unter Concurrenz eines unbekannten weiblichen Zeugungsstoffes und des männlichen Saamens gebildet werden; denn der Verf. sah und fand es eben nicht eher, als bis der Embryo deutlich sich zeigte. Aber auch von da an, obgleich der Verf. frühere Embryonen sah und in kostbaren Kupferstichen abbilden liess, als irgend Jemand vor ihm, werden unsere Kenntnisse, und selbst nicht einmal unsere Hülfsmittel doch kaum weiter gefördert. Auch diese Untersuchungen ermangeln gänzlich der nothwendigen Un-

terstützung durch die Arbeiten Anderer, welche für den Verf. nicht existirt zu haben scheinen. Daher jene Abbildungen, so schön sie aussehen, — vergebens suchen wir in ihnen die dem Verständniss schwierigen Vorgänge und Zustände veranschaulicht zu sehen, der Künstler zeichnete trefflich, aber das erkennende Auge fehlte. Doch hat das Buch eine verdienstvolle Seite, die Zeugungsorgane und Begattungs-Verhältnisse unserer Haussäugethiere sind hier mit grosser Genauigkeit und, das fühlt man, aus vieljähriger practischer Erfahrung beleuchtet worden, und hierin wird man den Verfasser dankbar berathen.

R. Lee theilt einen Fall von Graviditas tubaria mit, bei welchem sich gegen die gewöhnliche Angabe keine Decidua im Uterus, wohl aber eine solche in der Tuba um das Ei herum fand. In einem zweiten Falle überzog zwar eine dicke Schicht einer gelblichen Substanz den Uterus inwendig, dieselbe hatte aber gar keine Aehnlichkeit mit der Decidua, und namentlich keine Gefässe. Das Ei in der Tuba dagegen hatte eine deutliche Decidua. Letzteres ist nur noch in einem Falle von Chaussier angegeben worden. Lond. med. Gaz. 1840. June. p. 436. Fror, N. Not. No. 319.

Dr. Murphy erzählt ebenfalls eine Conceptio extrauterina mit Mangel der Decidua im Uterus. Dubl. Journ. 1839. Juli.

Richard Doherty, über den Sitz der Placenta. Lond. med. Gaz. 1840. Nov. p. 351. Dublin Journ. 1840. März. p. 1. Desgleichen Hugh Carmichael. Lond. med. Gaz. 1840. Oct. p. 53. u. Nov. p. 275.

Untersuchungen von William Bloxam über den Bau der Placenta und ihre Verbindung mit dem Uterus, mitgetheilt in der Lond. med. Gaz. 1840. April. p. 74. enthalten nichts Neues. Ebenso bestätigen die Untersuchungen mehrerer schwangerer Uteri durch Knox nur die Richtigkeit der Angaben E. H. Weber's über den Bau der Placenta. Doch konnte Knox über das Verhalten der letzten Verzweigungen der Uterin-Arterien nicht ins Reine kommen. Lond. med. Gaz. 1840. Oct. p. 209. Auch R. Lee wiederholt nochmals seine schon im Jahresbericht 1830. p. CLXXV. erwähnten Ansichten über Blutzellen und Sinus innerhalb der Deciduae, in welchen das mütterliche Blut die Zotten des Chorion umspülen soll. Lond. med. Gaz. 1840. August p. 833.

Verga, sopra alcune questione d'anatomia relative all' utero gravido. Pavia 1839. 8vo. Kennt Ref. nur nach dem Titel.

Miram beschreibt eine Missbildung der Augen bei einem einjährigen Füllen, bei welchem die Cornea, Iris, Ligamentum und Corpus ciliare fehlten, und die Choroidea vorne die Pupille schloss. In Folge davon fehlten auch die Desmourssche

Haut, vordere und hintere Augenkammer und Humor aqueus; ferner die Linse und die Zonula ciliaris. Es fand sich ferner noch der sogenannte Spalt der Choroidea, und der Sehnerve drang nicht durch die harte Hirnhaut, erreichte also auch den Augapfel nicht, in welchem sich nichtsdestoweniger die Retina fand. Indem der Verf. alle diese Missbildungen als Bildungshemmungen betrachtet, sucht er daraus einige Fragen über die Bildungsgeschichte einzelner Augentheile zu beantworten, namentlich glaubt er darin gegen v. Baer den Beweis zu finden, dass sich das Auge und die Retina wie Sehnerve als Hervorwucherung aus dem Gehirne bilde, so wie Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung der Krystalllinse aus dem Glaskörper (v. Ammon's Zeitschrift 1840. II. p. 113.). (Ref. scheint hier die Idee, alle Bildungsfehler als Bildungshemmungen zu betrachten, zu weit ausgeführt, und daher auch ihre Beweiskraft nicht entscheidend zu sein. Ueberhaupt scheint es wohl zulässig zu sein, aus den bekannten normalen Bildungsgesetzen Missbildungen zu erklären. Das umgekehrte Verfahren ist aber immer zweifelhaft.)

Valentin hat neue Untersuchungen über die Entwicklung des Muskel-, Blutgefäss- und Nervensystems aus Zellen angestellt. Bei ersteren reihen sich zuerst in dem Blasteme sehr zarte Zellen mit einem Kerne confervenartig aneinander. In dem Inhalte derselben setzen sich sodann mehr oder minder concentrisch um den Kern rundliche Körnchen ab, während an den Seitenwänden ringsherum eine glashelle Masse erscheint, welche frühzeitig longitudinelle Faden bildet, und von welcher es schwer zu entscheiden ist, ob sie an der Innenfläche der Zellenwandungen, oder nach aussen um dieselbe herumgelagert wird. Die Zwischenwände zwischen den einzelnen Zellen werden zuerst etwas dicker, verdünnen sich dann aber und werden hierauf nach und nach gänzlich resorbirt, so dass eine mit einer ununterbrochenen Centralhöhle versehene Faser entsteht. Nach und nach verschwinden die um die Kerne abgelagerten Körnchen, so wie endlich die Kerne selbst. Ehe aber noch dieses geschieht, werden die Fäden des glashellen peripherischen Theiles der Faser körnig, und wie aus rosenkranzartig aneinander gereihten Körnchen zusammengesetzt, wodurch zugleich das quergestreifte Ansehn der Muskelfaser entsteht. Ist die glashelle Substanz nicht innerhalb der Zellen entstanden, so bildet sich später noch eine feine Scheide um sie, welche sonst von den verschmolzenen primären Zellenwandungen dargestellt wird. Endlich entwickeln sich um diese Muskelfasern noch verbindende Fasern, welche ebenfalls aus Zellen hervorgehen und als ein fadig aufgereihtes Epithelium erscheinen. Die Muskelfasern des Herzens bilden sich zum Theil ebenso, nur scheinen sie im all-

gemeinen dünner zu sein, und sich ausserdem sehr zahlreiche Zellenfasern zu entwickeln, welche mit der Muskelfaserbildung in sehr inniger Beziehung stehen. Die speciellsten Verhältnisse der Muskelgenese konnte Valentin aber hier nicht erforschen. — Die Entwicklung der organischen oder einfachen Muskelfasern ist schwierig zu ermitteln; doch scheinen auch sie aus aneinander gereihten Zellen zu entstehen. und daher eine Höhle zu besitzen, so wie sie in der Längenrichtung gelagerte Kerne zeigen. Auch ein peripherischer, mattweisser Theil lässt sich unterscheiden, der deutliche Längsstreifen zeigt, so dass auch diese Fasern aus einzelnen Faden zusammengesetzt erscheinen. Auffallend ist an ihnen schon früh ihre glatte Form.

Die Bildung der Blutgefässe aus Zellen ist nach Valentin wenigstens ähnlich wie nach Schwann. Indem benachbarte Zellenwandungen, sei es von einfach verlängerten oder verästelten Zellen, zusammenstossen, und ihre Zwischenwände verlieren, entsteht ein Netzwerk von Röhren, deren Wände, die einfache Innenhaut also, aus primären Zellenwandungen gebildet ist. Um diese aber bilden sich nach aussen ebenfalls aus Zellen Fasern, aus denen die verschiedenen anderen Gefässhäute, die mittlere und die äussere, hervorgehen. — Rücksichtlich der Entwicklung der grauen Gehirn- und Rückenmarkssubstanz bestätigt Valentin seine früheren Angaben. Im Anfange sieht man sehr blasse Zellen mit einem verhältnissmässig grossen Kerne und Kernkörperchen. Dann erscheint um jede Zelle eine körnige Masse herumgelagert, welche nach und nach so zunimmt, dass man auf den ersten Blick nur diese durch eine durchsichtige Masse zusammengehaltene feinkörnige Substanz wahrnimmt, in welcher man aber noch immer die durchsichtigen Zellen mit ihren Kernen erkennen kann. So werden die Belegungskugeln der grauen Substanz gebildet, deren Grundmasse jene körnige Belegungssubstanz, ihr Kern die ursprüngliche Zelle und ihr Kernkörperchen der Kern dieser Zelle ist. Ob diese Kugeln in den Centraltheilen von einer feinen, durchsichtigen Membran umgeben sind, bleibt unentschieden, ist aber wahrscheinlich. Die Kugeln der peripherischen Ganglien, z. B. des Ganglion Gasseri, bilden sich auf ganz ähnliche Weise, nur dass an ihnen die Scheiden und die sie umgebenden Zellenfasern und faserigen Fortsätze deutlich sind. Die Primitivfasern der weissen Gehirn- und Rückenmarkssubstanz entwickeln sich wahrscheinlich aus ähnlichen primitiven Zellen, wie die Kugeln. Auch um sie wird eine feinkörnige Substanz, aber in geringerer Menge, abgelagert. Die Zellen reihen sich hier wie bei den Muskelfasern aneinander, und verschmelzen, indem ihre Scheidewände resorbirt werden. Sie stellen dann matt weisse Fasern dar, welche an ihren Wandungen ein deutlich faseriges Wesen haben, und in ihrem In-

nern rundliche Kerne mit Kernkörperchen zeigen. Später verschwinden auch diese, die fertige Primitivfaser besteht dann aus einem platten, centralen Streifen, den verschmolzenen primitiven Zellen, einer um diese herum gelagerten Substanz, und einer diese einschliessenden Scheide, welche letzteren also secundäre Bildungen sind. Um die peripherischen Primitivfasern, welche auf gleiche Weise entstehen, und namentlich um die des sympathischen Nerven lagern sich dann noch eine sehr bedeutende Menge von Zellenfasern und Zellgewebefasern ab. — An die Darstellung der Entwicklung dieser Theile reiht Valentin sodann noch mehrere allgemeine Sätze über die Entwicklung dieser und auch anderer Gewebe des thierischen Körpers. (Müller's Archiv 1840. p. 194.)

Bidder hat einige Untersuchungen über die Entwicklung der Haare gemacht. Der Haarkeim besteht aus kernhaltigen Zellen, die gegen das Haar zu allmählig in Fasern übergehen, aus denen sich dann endlich auch das gebildete Haar zusammengesetzt zeigt. Diese, welche nach längerer Behandlung mit Salzsäure leicht erkennbar werden, sind sehr fein, 0,00041‴, und es sind ihrer also sehr viele in dem etwa $\frac{1}{10}$‴ dicken Kopfhaare des Menschen enthalten. Das Pigment der Haare befindet sich in der Intercellularsubstanz zwischen den Fasern. — Der Weichselzopf ist nach Bidder's Untersuchung ein fernerer Beweis der fortwährenden eigenen Lebensthätigkeit der Haarfaserzellen; denn er entsteht erst durch ein Erkranken der gesund gebildeten Haare $\frac{1}{4}$—1 Zoll von der Oberfläche der Kopfhaut. Müller's Archiv 1840. p. 538.

Mit noch grösserer Genauigkeit sind die nachfolgenden Beobachtungen von Henle und Mayer über denselben Gegenstand angestellt.

Das Haar besteht nach Henle (Fror. N. Not. No. 294.) aus einer Rinden- und Marksubstanz. Die Rindensubstanz hat einen längsfaserigen Bau, ist aber an ihrer Oberfläche noch mit einer Schichte dichtstehender Queerstreifen, die in wellenförmig gebogenen Linien und sich öfters miteinander verbindend, über das Haar laufen, versehen. Die Marksubstanz besteht aus kleinen, zu Klümpchen agglomerirten Pigmentkörperchen und Fetttröpfchen. Das so beschaffene Haar wird in dem Haarbalg von dem Haarkeim oder der Haarpulpa gebildet. Diese producirt nämlich an ihrer Oberfläche immerfort Zellen, von denen sich die äusseren in die Fasern der Rindensubstanz, die inneren über der Spitze der Pulpa in die Marksubstanz umwandeln. Von den inneren Wänden des Haarbalges wird gleichfalls eine Schichte von Zellen abgeschieden, welche sich an die von der Pulpa ausgehende Rindensubstanz in Form einer Membran anlegt. Aus dieser Membran aber entwickeln sich die Queerfasern, welche

die Rindensubstanz bedecken, durch stellenweise Resorption, wodurch erst Lücken in der Membran, und hernach Streifen und Fasern sich bilden.

Dr. Mayer in Tübingen hat gleichfalls Beobachtungen über die Haare angestellt, die theils Henle's Angaben bestätigen, theils von ihnen abweichen. In letzterer Beziehung ist am bemerkenswerthesten, dass nach Mayer das ganze Haar von einem Pflasterzellenepidermis-Ueberzuge umgeben ist, welches und dessen einzelne Blättchen man dann zu sehen bekommt, wenn man das Haar unter dem Mikroskope mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, indem die einzelnen Blättchen dann abblättern, worauf die faserige Corticalsubstanz zum Vorschein kommt. Die Queerstreifen, welche Henle für Fasern erklärt, die sich aus einer Membran entwickeln, behauptet Mayer, würden von den freien Rändern der Epidermisschichten gebildet. Fror. N. Not. No. 334. Henle hat neuerdings diese Berichtigungen Mayer's grösstentheils zugegeben.

Auch Mandl hat Untersuchungen über die Bildung des Haares angestellt, und schliesst namentlich daraus, dass ein stumpf abgeschnittenes Haar nach einiger Zeit spitz wird, darauf, dass auch das gebildete Haar noch in beständiger Wechselwirkung mit seiner Matrix sein muss. (L'institut No. 318. p. 37. u. No. 323. p. 88.)

Die Untersuchungen Owen's über die Entwicklung der Zähne der Squaloideen geben einen ferneren Beweis, dass die Zahnsubstanz nicht eine Ablagerung an der Oberfläche des organisirten Keimes, sondern eine unmittelbare Verknöcherung der jedesmalig obersten Zellenschichte dieses Keimes ist; und dass der geringe Zusammenhang der Oberfläche des Keims mit dem bereits gebildeten Theile des Zahnes, nur durch die Zartheit der bei der Trennung zerreissenden Theile bedingt ist. Fror. N. Not. No. 270.

Coste hat die Wolff'schen Körper und ihr Verhalten zu den Genitalien bei Schaafembryonen untersucht. Seine Resultate weichen in Nichts von denen Rathke's ab, ausser dass er auch bei dem Männchen das Vas deferens gesondert neben dem Ausführungsgang der Wolff'schen Körper entstehen, auch den Nebenhoden sich nicht aus dem Wolff'schen Körper entwikkeln lässt. Bei beiden Geschlechtern entwickelt sich und verläuft der Ausführungsgang der keimbereitenden Organe dicht neben und an dem Ausführungsgang der Wolff'schen Körper, und während diese verschwinden, entwickeln sich jene weiter zum Eileiter und Vas deferens. Wie der Nebenhoden sich entwickelt, giebt Coste übrigens nicht an, obgleich er ihn nicht aus dem Wolff'schen Körper ableitet. Ann. d. sc. nat. Tom XIII. p. 290. So sehr Ref. nach seinen Untersuchungen Coste bei-

stimmt, so bedauert er doch, wieder die weise Benutzung deutscher Arbeiten zu finden, die deren Resultate doch immer als eigene erscheinen lässt. Dieses spricht sich auch darin aus, dass wir hier die Ansicht, dass die Gartner'schen Kanäle die Ueberreste der Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper seien, als Original-Idee, allein gefunden von dem Mäcenas Blainville, aufgetischt erhalten, während Coste dieselbe, falls er wirklich, wie er angiebt, Rathke gelesen hatte, bei diesem ausführlich erörtert finden konnte.

King ist der Ansicht, dass die Verschliessung des Ductus arteriosus nach der Geburt durch den Druck des sich gleichzeitig stärker entwickelnden linken Bronchus befördert werde. Pathologische Abweichungen in dem Ursprunge der Gefässstämme aus dem Herzen, so wie die vergleichende Anatomie liefern Data zur Unterstützung dieser Ansicht. Fror. N. Not. No. 331. Lond. med. Gaz. 1840. Juli. p. 588.

Serres verfolgt seine im vorigen Jahresbericht p. CLV. erwähnten Ideen über die Kiemenrespiration des Fötus, und findet zuerst einen neuen Beweis gegen die Kiemenfunction der Kiemenbogen darin, dass nach seiner Ansicht von der Bildung des Amnion (vor. Jahresber. p. CLII.) der Embryo von einem Blatte des Amnion, in welches er sich hineinsenkt, dicht überzogen wird, wodurch die Kiemenspalten ebenso wie Nase, Ohren, Mund, After, Genitalöffnung, verschlossen werden, also gar nicht mit dem Athembaren, dem Liquor Amnii, in Berührung kommen. Sodann geht er auf die Säugethiere und die Vögel über, weil bei diesen seine Kiemenrespiration durch die Zotten des Chorion könnte in Abrede gestellt werden, da sie keine Decidua und keine Hydroperione besitzen. Bei diesen nun vindicirt er zuerst der Nabelblase und dann der Allantois die Kiemenfunction, aber nicht in dem Sinne, wie wir dieses auch thun, dass deren Gefässe, indem sie mit dem mütterlichen Blute, oder bei den Vögeln wirklich mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen, den Athemprocess vermitteln, sondern er erklärt die Flüssigkeit der Nabelblase und Allantois für das Athembare. Für diese Idee findet er überall Beweise und die schönsten Parallelen, und zeiget dadurch an, wie leicht man, ausgehend von einer falschen Voraussetzung, Thatsachen zu ihrem Beweise zusammenreimen kann. Ann. des sc. nat. Tom XIII. p. 141.

Nasse der Jüngere unterscheidet in der Milch 1) Oelkügelchen, 2) Rahmkügelchen, 3) granulirte Körperchen, 4) Epitheliumblättchen, und 5) das Medium, in welchem die vorhergehenden suspendirt sind. Ersteres sind die eigentlichen Milchkügelchen, aber nichts Anderes als Fetttröpfchen, die keine Hülle haben (welche Henle und Simon nachgewiesen zu ha-

ben glauben. Ref.). Die Rahmkügelchen hat bis jetzt Niemand Anderes unterschieden. Sie scheinen sich grösstentheils erst beim Stehen an der Luft, vielleicht durch eine Art Oxydation, zu bilden, sind an Grösse den Oelkügelchen ganz gleich, durch ihre Undurchsichtigkeit, facettirtes Ansehn, schwerere Löslichkeit in Aether aber von denselben verschieden. Beim Buttern verbinden sie sich zu einer zusammenhängenden Masse. Die granulirten Körperchen kommen nur vor und kurze Zeit nach der Entbindung vor, scheinen unmittelbar auf der absondernden Fläche ihren Ursprung zu nehmen, und bezeichnen vielleicht Entwicklungsstadien der Milchkügelchen, die bei ihrer Absonderung in Hüllen eingeschlossen sind. Den Unterschied zwischen dem Colostrum und der Milch bezeichnet Nasse dadurch, dass jenes der Lymphe ähnlich sei. Die Milch mehrerer kranker Frauen zeigte im Ganzen wenig Abweichungen. Müller's Archiv 1840. p. 257.

BERICHT

über die

Leistungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie der wirbellosen Thiere

in den Jahren 1839 und 1840.

Von

Carl Theodor von Siebold.

In den Lehrbüchern der Physiologie von Joh. Müller und Rud. Wagner findet man in Bezug auf Sinnesorgane, auf Zeugung, Entwicklung, Ernährung und Absonderung viele wichtige Bemerkungen über wirbellose Thiere [1]), auch sind von dem letzteren in den Icones physiologicae über die Sinneswerkzeuge, Muskeln und Flimmerorgane der wirbellosen Thiere mehrere Original-Abbildungen geliefert worden [2]). In dem fünften Hefte der Erläuterungs-Tafeln zur vergleichenden Anatomie hat Carus die drei ersten Tafeln den Geschlechtsorganen der wirbellosen Thiere gewidmet [3]). Duvernoy hat die Hauptresultate der bisher bekannt gewordenen Untersuchungen über den Verdauungssaft, über seine Behälter und seine Bewegung bei sämmtlichen Thieren in einem sehr umfassenden Aufsatze zusammengestellt, wobei die wirbellosen Thiere nicht unberücksichtigt geblieben sind [4]). Treviranus zieht aus verschiedenen Beobachtungen, welche er über den Blutumlauf der Thiere angestellt hat, folgende allgemeine Schlüsse [5]). Bei den

---

1) J. Müller: Handbuch der Physiologie. Bd. II. 1840. und Wagner: Lehrbuch der Physiologie. Abth. I. 1839. Abth. II. 1840.

2) Derselbe: Icones physiologicae. 1839.

3) Carus und Otto: Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. 1840. Taf. I. II. und III.

4) Froriep's neue Notizen. 1840. No. 310. bis 313.

5) Treviranus: Beobachtungen aus der Zootomie u. Physiologie. Heft I. 1840. p. 62.

wirbellosen Thieren, im Gegensatz zu den Wirbelthieren, nimmt der Nahrungskanal die mittlere, der Ganglienstrang die untere, und das Herz die obere Stelle im Körper ein; bei den wirbellosen Thieren strömt das Blut von den Athemwerkzeugen zu dem Herzen; die Leber wird nur durch Arterienstämme mit Blut versorgt; statt des Pfortadersystems entzieht sich bei wirbellosen Thieren ein anderes Gefässsystem dem unmittelbaren Einflusse des Herzens; Treviranus bezieht sich hier auf das weiter unten zu erwähnende Blutgefässsystem der Kalkdrüse bei den Gasteropoden und der Bojanischen Drüse bei den Bivalven. In den Insecten verschwindet das ganze Venensystem, während von dem Schlagadersystem nur noch das Rückengefäss übrig bleibt. Bei keinem Thiere, woran Nerven erkennbar sind, lassen sich Venen ohne Arterien aufzeigen. Die Diastole des Herzens erweist sich bei den Bivalven deutlich als eine Wirkung der Lebenskraft, und nicht als die blosse Folge einer todten Elasticität. Bei den Anneliden ersetzen die Gefässe den Mangel des Herzens, die Zusammenziehungen derselben schreiten hier von jedem Punkte zum nächstfolgenden fort. Aus der Art und Weise, wie Treviranus den Blutlauf in den Kiemen der Squilla Desmarestii vor sich gehen sah, schliesst derselbe, dass es in einzelnen Theilen der Thiere einen Blutumlauf gebe, der unabhängig von allem mechanischen Antrieb erfolge. — Becquerel hat die Beobachtungen, welche über die Eigenwärme der Mollusken, Anneliden, Crustaceen und Insecten bisher angestellt worden sind, mit eigenen Versuchen verglichen, welche er mittelst eines thermo-elektrischen Apparates ausführte, und von welchen er das Resultat erhielt, dass die durch Kiemen athmenden Thiere, z. B. die Krebse, keine ermittelbare Lebenswärme darbieten; ihre Lebenswärme zeigt nämlich eine so geringe Abweichung von der äusseren Temperatur, dass sie mit unseren Instrumenten nicht ermessen werden kann, die Luft athmenden Insecten stehen im vollkommenen Zustande an der Spitze der niedrig temperirten Thiere, während ihre Larven, deren Luft-Respirationsorgane weniger entwickelt sind, eine niedrigere Eigenwärme zeigen [1]). Bowmann, welcher aus seinen Untersuchungen über die feinere Structur der willkürlichen Muskeln ganz eigenthümliche Resultate erhalten hat, dehnte seine Untersuchungen auch auf wirbellose Thiere aus, und bildete die Primitiv-Muskelbündel in verschiedenen, zum Theil durch chemische Einflüsse hervorgebrachten Zuständen ab, und zwar aus Libellula depressa, Musca vomitoria, Tipula und Dytiscus [2]).

---

1) Froriep's neue Notizen. 1840. No. 343. bis 346.

2) Philosoph. transactions. 1840. P. I. Bowman: on the minute structure and movements of voluntary muscle.

Das Central-Nervensystem der Gliederthiere wird von Lambotte mit dem Gehirn der Wirbelthiere verglichen, wobei derselbe herausfindet, dass beide Systeme nach einem und demselben Plane construirt sind [1]). — Ueber zusammengesetzte Augen mit facettirter Hornhaut hat Will Untersuchungen angestellt, aus denen Folgendes hervorging [2]): Die Hornhaut besteht aus vier- oder sechsseitigen Pyramiden, welche an ihren Endflächen convex, oder, wie bei allen Krebsen, welche der Verf. untersuchte, an der inneren Endfläche plan, und aus übereinander geschichteten Hornplättchen zusammengesetzt sind. Die über die Anzahl der Facetten von Will angestellten Berechnungen gaben ihm keine so grossen Zahlen, als wie sie Andere angegeben haben. So hat Galathea strigosa 5400 Facetten, Palaemon serratus 3020 Facetten, Cetonia aurata 3100, Melolontha vulgaris 6300, Melolontha Fullo 9400, Calosoma Sycophanta 4030, Locusta viridissima 2000, Bombus 4000, Aeschna grandis 10,000, Cicada Orni 11.600, Cossus ligniperda 8100, Sphinx Atropos 12400, Vanessa Urticae 4500, und Musca domestica 4900 Facetten. Die Krystallkörperchen (Linsen) fand der Verf. in allen facettirten Augen, auch bei Vespa Crabro, Apis mellifica und mehreren Bombus-Arten, ebenso bei Aeschna grandis, Libellula depressa, Agrion Virgo und Hemerobius Perla; bei den Cicaden sind sie besonders deutlich. Sehr klein erscheinen sie bei Musca domestica und Tabanus bovinus. Bei mehreren Krebsen, bei Astacus marinus und fluviatilis, Palaemon serratus, Galathea strigosa und bei einigen Lepidopteren, bei Sphinx Atropos und Populi, und Cossus Ligniperda liegt hinter dem Krystallkörper eine durchsichtige Masse (Glaskörper), welche das spitzige und nach innen gerichtete Ende des Krystallkörpers becherförmig umfasst. Zwischen der Hornhaut und dem Krystallkörper findet sich überall, besonders deutlich aber bei den Crustaceen, Lepidopteren und Hymenopteren eine durchsichtige Substanz. Um die von allen anderen Theilen befreiten Krystallkörperchen von Astacus fluviatilis, Cetonia aurata, Calosoma Sycophanta, Sphinx Atropos und anderen Lepidopteren glaubte der Verf. einen feinen Saum, vielleicht eine Andeutung einer dünnen Capsel zu bemerken. Der cylindrische, und bei seinem Ursprung aus dem Ganglion öfter verdickte Nervenfaden enthält bei allen untersuchten Krebsen (mit Ausnahme von Astacus fluviatilis), bei mehreren Orthopteren, Hymenopteren, Neu-

---

1) Bulletins de l'Académie roy. des sciences et belles-lettres de Bruxelles. T. VI. 1839.

2) Will: Beiträge zur Anatomie der zusammengesetzten Augen mit facettirter Hornhaut. 1840.

ropteren, Lepidopteren, und am deutlichsten bei den Cicaden eine dünnere Röhre, den eigentlichen Nervenfaden. Diese Röhre und die umhüllende Scheide (Choroidea) breiten sich an der Spitze des Krystallkörperchens, oder, wo ein Glaskörper vorhanden ist, an dem inneren Ende desselben, becherförmig aus, umhüllen den Glaskörper, den Krystallkörper, und die zwischen Hornhaut und Krystallkörper liegende Substanz, und scheinen bis an die Hornhaut zu gehen. Die innere Fläche der Hornhaut ist nie völlig mit Pigment bedeckt, sondern hat immer pupillenähnliche durchsichtige Stellen. Der Verf. fügt am Ende eine Tafel bei mit Messungen der Dicke der Hornhaut, der Länge und der Breite des Krystallkörperchens von mehreren Arten aus jeder Ordnung der Insecten, ein erhebliches Resultat ist jedoch daraus nicht hervorgegangen.

Du Cane erläutert in seinen Beiträgen zur Metamorphose der Crustaceen [1]) durch Zeichnungen die Verwandlungen von Palaemon variabilis; erst nach der ersten Häutung kommt ein Sägezahn des Cephalothorax zum Vorschein, auch zeigen sich alsdann die Geh- und Greiffüsse und fünf Paar Schwimmfüsse entwickelt. Nach der zweiten Häutung erhält der Cephalothorax zwei Sägezähne, die Unterbauchflossen sind jetzt stärker entwickelt, und der bisher spatelförmig gestaltete Schwanz hat auf jeder Seite zwei Blättchen bekommen. Nach der letzten Verwandlung sieht das Thierchen einem Palaemon schon vollständig ähnlich. In allen den früheren Jugendzuständen bewegten sich die Thierchen nur rückwärts, erst nach der letzten Verwandlung, nachdem sie die Schwimmfüsse vollständig abgelegt, und die Unterbauchflossen ganz ausgebildet erhalten haben, bewegen sie sich auch vorwärts. Die Larven von Crangon vulgaris gehen im Allgemeinen dieselbe Metamorphose ein, wie Palaemon. Auch die Metamorphose der Brachyuren weist Du Cane durch Abbildungen von Carcinus Maenas nach [2]). Es wurden ihm nämlich Ende December Krabben gebracht, welche Eier unter ihrem Abdomen trugen, aber erst im März und April entwickelten sich diese Eier. Diese Krabben sind in ihrem ersten Entwickelungs-Zustande langgeschwänzt, ihr Kopf ist vorne abgerundet, und ihr Rücken besitzt keinen Fortsatz; kaum sind sie aber aus dem Eie hervorgeschlüpft, so häuten sie sich und nehmen dann eine ganz andere Gestalt an; es tritt am Kopfe ein langer, schmaler Fortsatz hervor, vom Rücken ragt ein eben so langer Stachel in die Höhe, die Tentakel am Maule und

---

1) Froriep's neue Notizen. 1840. No. 265. und Annals of natural history. 1838. Nov.

2) Annals of natural history. 1839. pag. 438.

die Fortsätze am Schwanze verkürzen sich, während die Fortsätze an den Fussenden sich verlängern, und so ähneln diese Thierchen ganz den Jungen von Cancer Pagurus, welche Thompson abgebildet hat.

Rymer Jones macht darauf aufmerksam, dass der Häutungsprocess der Krebse von manchen räthselhaften Erscheinungen begleitet sei [1]). So bieten an dem abgeworfenen Hautskelete eines Hummers die Scheerenfüsse ganz dasselbe Ansehen dar, als ob sie dem lebenden Thiere noch angehörten, nirgends sieht man eine Spalte an den verschiedenen engen Gelenkstükken, so dass man nicht begreift, wie der Krebs seine kolossalen Scheeren durch diese Gelenkstücke hat hindurchbringen können, man müsste denn annehmen, diese Gelenkstücke sprängen bei der Häutung der Länge nach auf, und schlössen sich nach dem Herausziehen des Gliedes wieder genau. Oesterlen beschreibt den Magen des Flusskrebses mit seinem Gerüste sehr ausführlich, erklärt den Häutungsprocess und die Functionen desselben, und giebt zuletzt noch einige Bemerkungen über die Krebssteine [2]).

Pappenheim untersuchte das Gehörorgan des Flusskrebses, und sah in dem Theile des Hörsäckchens, welcher den spitzen Theil des sogenannten Vestibulums ausfüllt, nach aussen grosse ovale Körper mit kleinen Körnern und excentrischem dunklen Kerne (nucleus) [3]). Darunter bestand die ganze Haut aus isolirbaren Zellen, welche vermöge ihres weichen Inhalts sich gegenseitig abplatten, und an ihrem Rande einen, an der Oberfläche gelegenen, $\frac{1}{500}$‴ grossen Kern mit Nucleolus enthalten. Die grünen Hörsäckchen, welche von der vorhin erwähnten Membran noch eingeschlossen werden, hatten ganz dieselben Kugeln, nur lagen deren mehrere in einer gemeinschaftlichen Capsel. Die ovalen Körper in dem Hörsäckchen sind nicht mit den Blutkörperchen, noch weniger mit den Fettzellen des Hirns und Rückenmarks von Astacus fluviatilis zu verwechseln. Letztere lösen sich in kaltem Alkohol völlig auf. Die genannten isolirbaren Zellen sind, isolirt, von Kugelgestalt, werden von hinten zu seltener und verschwinden endlich. In diesen Zellen befinden sich ausser den Kernen viel feinkörnige und auch deutlich flüssige Masse. Oberhalb des Säckchens, am Grunde des Vestibulums, ist ein schräg verlaufender, queergestreifter Muskel

---

1) Annals of natural history. 1839. Oct., und auch in Froriep's neuen Not. 1839. No. 248. pag. 83.

2) S. dieses Archiv. 1840. pag. 387.

3) Pappenheim: die specielle Gewebelehre des Gehörorgans. 1840. pag. 44. und 50.

gelegen, welcher das Säckchen herab und nach vorne ziehen kann, so wie jederseits ein Muskel das Säckchen rückwärts und zur Seite bewegt.

Treviranus fand bei Crangon vulgaris ein röhrenförmiges, an den Enden zugespitztes Herz, aus dessen Seitenrändern die Gefässe hervorgingen [1]). Die Kiemen bestehen aus steifen, häutigen, an einem Schafte befestigten Blättchen, zwischen deren Lamellen das Blut von dem Rande der einen Seite in parallelen Bogen nach der entgegengesetzten Seite sich hin bewegt, ohne in Gefässen eingeschlossen zu sein, an den Rändern der Blättchen scheint das Blut wieder von Gefässen aufgenommen zu werden. Bei Squilla Desmarestii sah Treviranus das Herz noch mehr in die Länge gestreckt über dem Darmkanale liegen, unter dem letzteren erkannte er eine Hohlvene, welche von schwarzer Farbe war, und eine Menge kleiner Seitengefässe abgab, die aber nicht für die Kiemen bestimmt zu sein schienen. Die Kiemen werden hier aus Büscheln einfacher zarthäutiger Röhren gebildet, welche die Fortsätze eines Kiemengefässes sind, und einen auf- und absteigenden Blutstrom in sich erkennen lassen, der in der Spitze der Röhren umkehrt und keine Scheidewand zwischen sich hat. Nach Treviranus geht noch bei vielen anderen Crustaceen in den blattförmigen oder röhrenförmigen Kiemen der Blutlauf ausserhalb eigentlicher Gefässe vor sich. Ueber den inneren Bau der röhrenförmigen Kiemen von Cyamus Ceti bemerkt Treviranus [2]), dass in jeder Röhre zwei Blutgefässe der Länge nach verlaufen, deren Wände überall durchbohrt sind; vermittelst dieser Löcher stehen die Gefässe mit Höhlungen der lockeren porösen Substanz, welche den übrigen Inhalt der Röhren bildet, in Verbindung. Duvernoy und Lereboullet besprechen die Respirationsorgane mehrerer Isopoden, und erklären den Athmungsprocess sowohl bei den Wasserasseln als auch bei den Landasseln für eine Wasserrespiration [3]), weil die letzteren Thiere in ihren starren, blattförmigen Respirationsorganen (Kiemenblättern) keine Contractions- und Expansionskraft besitzen, und weil die Oeffnungen an denselben gar keinen Vergleich mit dem so höchst complicirten Stigma der Insecten aushalten. Hiemit stehen Milne Edwards Beobachtungen im Widerspruch [4]). Dieser hat nämlich bei Tylos Sav. an der unteren Fläche der blattförmigen Respirations-

---

1) Treviranus: Beobachtungen aus der Zootomie und Physiologie. Heft I. 1839. pag. 21. Blutumlauf der wirbellosen Thiere.
2) Treviranus: a. a. O. pag. 33.
3) L'institut. 1839. pag. 448.
4) Ebendas. 1839. pag. 152.

organe 9 bis 10 Stigmata aufgefunden, durch welche die Luft in kleine Luftsäcke eintritt. Diese letzteren haben die Gestalt länglicher abgeplatteter Bläschen, von welchen eine Menge kleiner ästiger Kanäle abgehen, die von dem Nahrungssafte der Thiere umspült werden, so dass also diese Athemwerkzeuge die Mitte halten zwischen den Lungensäcken der Arachniden und den Tracheen der Insecten. Auch an den beiden ersten blattförmigen Respirationsorganen von Oniscus und Porcellio befinden sich nach Edwards einige Oeffnungen, durch welche in die verästelten Luftkanäle (Lungen), welche sich zwischen den Lamellen der blattförmigen Organe ausbreiten, Luft eindringt. Milne Edwards berichtet über die Metamorphose von Ourozeuktes Owenii, einer neuen Isopoden-Gattung [1]). Unter dem Namen Kepone wird von Duvernoy eine neue, mit Bopyrus verwandte Isopoden-Gattung beschrieben [2]), und über mehrere andere neue Crustaceen wird von Philippi Nachricht [3]) gegeben.

Nach Referents Beobachtung sind die Männchen von Cyclops castor während der Begattungszeit äusserst heftig in ihrer Liebe, sie ergreifen in ihrem Eifer öfters andere Männchen oder schon befruchtete Weibchen, um denselben ihre Saamenschläuche anzuhängen, was auf eine sehr geschickte und schnelle Weise von ihnen ausgeführt wird, und wobei wahrscheinlich der Stummel des letzten Fusspaares am meisten beschäftigt ist [4]). Die Saamenschläuche des Cyclops castor, von denen bei jeder Begattung immer nur einer aus der männlichen Geschlechtsöffnung hervorschlüpft, haben eine cylindrische Gestalt, gehen oben in einen engen, kurzen und offenen Hals über und endigen unten stumpf abgerundet. In dem Innern der derbhäutigen äussern Hülle dieser Schläuche befinden sich drei verschiedene Materien: 1) eine Materia glutinosa (Klebestoff), 2) eine Materia expultrix (Austreibestoff), und 3) Spermatozoen. Der Klebestoff ist eine dickflüssige Masse, welche die Schläuche beinahe ganz ausfüllt, und die Eigenschaft besitzt, sich in Wasser in eine zähe Masse umzuwandeln. Der Austreibestoff wird von einer Menge ovaler, nicht scharf begrenzter und körniger Körper zusammengesetzt, welche in der unteren Hälfte der Saamenschläuche eine dünne Schicht zwischen der inneren Wand der Schläuche und

---

1) Annales des sciences naturelles. 1840. T. XIV. pag. 162.
2) Froriep's neue Notizen. 1840. No. 329. pag. 327.
3) Wiegmann's Archiv. 1839. I. pag. 120. u. 128., und 1840. I. pag. 184.
4) Siebold: Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. 1839. p. 36.. S. auch Annales d. sc. natur. 1840. T. XIV. p. 26.

dem Klebestoff bilden, während die Spermatozoen, welche aus einer Menge sehr kleiner, ovaler, scharf begrenzter und etwas abgeplatteter Körper bestehen, in der oberen Hälfte der Saamenschläuche eine ähnliche dünne Schicht darstellen. So wie diese Saamenschläuche mit Wasser in Berührung kommen, schwillt der Austreibestoff durch Einsaugung von Wasser an, und drängt den Klebestoff zur Mündung der Schläuche hinaus; mittelst dieses Klebestoffes bleiben die Schläuche in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung, wohin sie die Cyclops-Männchen zu bringen wissen, hängen, und der Klebestoff quillt unter dem fortwährenden Anschwellen des Austreibestoffes auch dort noch hervor, wobei in seiner Mitte durch den nachströmenden Klebestoff ein Gang offen bleibt, der sich wellenförmig nach der Vulva hin verlängert. Durch diesen Gang stürzen zuletzt, nachdem aller Klebestoff von dem Austreibestoff verdrängt ist, sämmtliche Spermatozoen und häufen sich in der Nähe der Vulva zu einer birnförmigen Masse an. Die nur noch Austreibestoff enthaltenden Schläuche bleiben noch längere Zeit an den Cyclops-Weibchen hängen, an denen man zuweilen fünf bis sechs solcher Schläuche in der Nähe der Vulva kleben sieht. Die Cyclops-Männchen besitzen nur einen einfachen Hoden, in welchem die Spermatozoen frei beisammen liegen, während man in dem geraden Ende des bis dahin gewundenen Saamenganges einen oder zwei Saamenschläuche antrifft. Diese liegen immer mit dem geschlossenen unteren Ende nach der Geschlechtsöffnung hingerichtet und sind deren zwei vorhanden, so ist der hintere immer weniger entwickelt als der mehr nach aussen liegende untere Schlauch.

Joly beschreibt die Artemia salina und ihre verschiedenen Entwickelungszustände sehr genau [1]); den anatomischen Bau dieses kleinen Branchiopoden, welchen Joly auseinandersetzt, findet Ref. fast ganz mit dem übereinstimmend, welcher bereits aus Branchipus bekannt ist. Wie es scheint, hat Joly nur erwachsene Weibchen und keine Männchen vor sich gehabt, sonst würde derselbe nicht auf zwei in dem Eiersacke befindliche Körper als auf die vermeintlichen Testikel verwiesen haben, gewiss ist aber Artemia salina, da sie dem Branchipus in Gestalt so ausserordentlich nahe steht, auch wie diese Gattung getrennten Geschlechts. Die Artemia salina legt vor dem Monate Juli und nach dem Monate September Eier, bringt aber im Sommer lebendige Junge hervor; Joly vermuthet, dass, wenn es wirklich männliche Artemien gäbe, eine einzige Begattung zur Hervorbringung mehrerer Generationen ausreiche.

---

1) Annales d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 225.

Digitized by Google

Von Rathke haben wir eine sehr genaue Beschreibung des Dichelestium Sturionis erhalten [1]). Die Weibchen und Männchen dieses Schmarotzers sind sehr verschieden gebildet. Die Männchen haben eine Länge von 4 Linien, die Weibchen sind dagegen 7 Linien lang und ungleich häufiger als die Männchen. Der Kopf bildet einen sehr grossen Abschnitt des Leibes und ist beim Männchen verhältnissmässig viel grösser als beim Weibchen. Der Thorax besteht aus 5 verschieden geformten Ringeln. Bei dem Weibchen verhält sich die Länge dieser Ringeln zum Kopf wie 4 zu 6, bei dem Männchen wie 17 zu 33. Das sehr kleine eingliedrige Abdomen des Männchens ist verhältnissmässig viel länger und breiter als das des Weibchens; zwischen zwei olivenförmigen Anhängseln am Ende des Abdomens befindet sich der After. Das von Nordmann für Beine gehaltene vorderste Paar gegliederter Klammerorgane entspricht nach Rathke, da es vor den Fresswerkzeugen gelegen, den inneren oder hinteren Fühlhörnern der Crustaceen. Etwas hinter diesem dicken Fühler-Paare, welchem nach aussen ein Paar geiselförmige Fühler zur Seite stehen, befindet sich der ziemlich lange Saugrüssel, an welchem Kiefer und Taster unterschieden werden können. Am Thorax sieht man fünf Paar Füsse, von denen die drei hinteren Paare ihrer Länge und Form nach den Schwimmbeinen anderer Crustaceen entsprechen. Das fünfte Paar Füsse ist bei dem Männchen um vieles grösser als bei dem Weibchen. Die Muskeln, welche den Leib biegen, befestigen sich an der inneren Seite des Corium, und erstrecken sich durch den ganzen Leib. Im Thorax begeben sich fünf Paare von Muskelsträngen, deren je eines einem Brustringel angehört, von der Rückenwand zur Bauchwand, und umfassen paarweise den geraden einfachen und dünnwandigen Darmkanal; ausser diesen giebt es noch viele Muskelbündel in der Brusthöhle, welche zur Bewegung der Extremitäten, des Rüssels und der in demselben verborgenen Kiefern, so wie der beiden Klauenglieder bestimmt sind. Von einer Leber und von Kiemen konnte Rathke nichts entdecken. Die Geschlechtsorgane des Weibchens sind paarig und symmetrisch, und bestehen aus zwei grossen gelben, Eidotter enthaltenden Röhren, welche zu beiden Seiten des Darmes vom ersten Brustringel bis zu Ende des fünften Ringels in sanften Windungen sich erstrecken und hier am Rücken des Leibes, jedoch ganz dicht an den Seitenrändern desselben, sich nach aussen öffnen. Die Eidotter liegen in den Röhren in einer einfachen Reihe wie Scheiben platt aneinander gedrückt, Nach vorne setzen sich diese beiden Röhrchen in eine andere.

---

6) Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. Vol. XIX. P. I. 1839. p. 127.

viel engere und längere Röhre fort, welche im hinteren Ende des Kopfstückes in ein rundliches weisses Organ (Eierstock) übergeht; freilich konnte Rathke in diesen beiden Organen, wahrscheinlich wegen Einwirkung des Weingeistes nur eine krümliche Masse erkennen. Unter den Eierstocksröhren liegen im letzten Brustringel noch zwei kurze Blindröhren, welche mit jenen gemeinschaftlich nach aussen münden; ohne Zweifel sondern diese Röhren jenen Kitt ab, mit welchem die Eier bei dem Legen eingehüllt und zu langen Eierschnüren zusammengeklebt werden. Dergleichen Kittbehälter hat Rathke auch bei Lernaeopoda stellata, Lernaeocera cyprinacea und Cyclops quadricornis gefunden. Die Männchen besitzen an der Stelle, wo bei den Weibchen die Ovarien liegen, zwei eigenthümliche rundliche weisse Körper (Hoden), von welchen zwei vor ihrem unteren Ende etwas angeschwollene Saamenleiter nach dem letzten Brustringel herablaufen, wo sie nahe der unteren Seite des Leibes rechts und links ohne äussere Hervorragungen ausmünden. Aus diesem Mangel äusserer Geschlechtswerkzeuge lässt sich vermuthen, dass die Eier erst dann befruchtet werden, wenn sie die Eileiter bereits verlassen haben. Dicht hinter dem Anfange der Speiseröhre liegt auf der Bauchwandung eine beinahe fünfseitige Nervenmasse, aus welcher viele Nervenpaare für alle Theile des Kopfes und aus deren hinterem Ende das Bauchmark entspringen. Jene Nervenmasse erklärt Rathke ihrer Lage nach nicht für das Gehirn, sondern für das vorderste, das Gehirn vertretende Ganglienpaar. Rathke vermuthet, dass früher ein Gehirn da gewesen sei, aber bei der weiteren Entwicklung dieses Thieres wieder Rückschritte in seiner Bildung gemacht habe. Das Bauchmark spaltet sich im vierten Brustringel in zwei sehr zarte Aeste, die nebeneinander bis zum Abdomen herablaufen. Innerhalb der drei ersten Brustringel giebt das Bauchmark drei Nervenpaare an die Muskeln ab, und im vierten Brustringel schicken die beiden Aeste des Bauchmarks einen zarten langen Faden nach vorne und aussen, wahrscheinlich für einen Theil der Längenmuskeln. Woher die hinteren beiden Fusspaare und die Eingeweide ihre Nerven erhalten, konnte Rathke nicht erfahren. Das Herz schien ein spindelförmiger, häutiger, dicht unter den Rückenwänden liegender Schlauch zu sein, welcher vom vorderen Theile des Kopfes bis in den zweiten Brustringel herabreichte. Hierauf theilt Rathke einige anatomische Bemerkungen über Lernaeopoda stellata mit. Die Weibchen dieses Parasiten haben eine Länge von 10 Linien, ihre Eiertrauben aber eine Länge von 12 Linien; ihr Darmkanal ist gerade und so lang als der Leib; da, wo er vom Kopftheile in den Thorax übertritt, fängt er an, sich bedeutend zu erweitern, bildet von da ab einen länglichen Schlauch bis fast zu dem After, gegen den hin er

Digitized by Google

sich allmählig wieder etwas verengert. Die Wandungen des Darmkanals sind dünne, aber mit deutlichen Muskelfasern versehen; auf der Innenfläche der vorderen Hälfte des Darmes sind kurze Längsfalten vorhanden, während in der hinteren Hälfte sich Querfalten befinden. Der Darm wird im Thorax durch zwei hautartige Bänder an die Rückwand und Bauchwand desselben befestigt. Da, wo das vierte Segment des Thorax in das fünfte übergeht, entspringt jederseits vom Thorax ein Muskelbündel, das sich in fächerförmiger Ausbreitung an den Darmkanal anheftet. In der Gegend, in welcher die beiden langen verwachsenen Arme mit dem Kopfstücke zusammenhängen, fand Rathke zwei kleine, lappige, gelbliche Organe, welche durch einen dünnen, kurzen Gang mit dem Darme in Verbindung zu stehen, und die Stelle einer Leber zu vertreten schienen. Zwei mit Eiern gefüllte, längliche, mässig gelappte Ovarien liegen zu beiden Seiten des Darmes im Thorax, und münden beiderseits am Abdomen nach aussen. Die zwei kittbereitenden Organe werden hier von zwei häutigen Röhren gebildet, welche sich mit den Eierstöcken bei ihrer Ausmündung vereinigen, und bis über die Mitte des vierten Brustsegmentes hinaufreichen. In den beiden Armen dieses Schmarotzers befinden sich, wie bei den übrigen Lernaeopoden, zwei Kanäle, welche mit dem Herzen in Verbindung stehen und das Blut bis zum gemeinschaftlichen Haftknorpel hinleiten. Rathke vermuthet, dass dieses Knorpelstück nicht bloss als Haftorgan, sondern auch als Kieme dienen könne. Das Nervensystem war bei diesen schon lange in Weingeist aufbewahrten Thieren nicht aufzufinden. Pickering und Dana beschreiben den Caligus americanus sehr ausführlich [1]). Derselbe findet sich häufig auf Gadus Morrhua, seine beiden Augen liegen fast im Centrum des hinteren Kopfsegments nahe aneinander, sie sind einfach, bestehen aus einer runden Hornhaut, einer kugelförmigen Linse, farblosem Humor aqueus und dunkelrothem Pigment. Gerade hinter den Augen liegt das Centralnervensystem, welches bloss aus zwei Knoten besteht, von denen der eine über, der andere unter der Speiseröhre angebracht ist. Aus diesem Knoten treten sehr viele Nerven hervor. Der Verdauungskanal besteht aus Speiseröhre, Magen und Darm, der Magen ist breit und herzförmig; in den Darm münden vier Paar Drüsen mit eigenen Ausführungsgängen, welche vielleicht die Leber vorstellen, andere Drüsen dieser Art möchten sich als Speichelorgane und Nieren deuten lassen. Das Blut, eine helle Flüssigkeit mit vielen kleinen Kügelchen, strömt unregelmässig in den Zwischenräumen der Organe ohne Gefässe und Herz hin

1) Isis. 1840. pag. 201.

Digitized by Google

und her, seine Bewegung wird durch zwei in der Medianlinie des Thieres angebrachte Klappensysteme unterstützt. Als Athemwerkzeuge scheint die ganze Oberfläche des Schmarotzers zu wirken. Die hierauf folgende Beschreibung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile lässt sich nicht deutlich verstehen. Ueber die ganze Abtheilung Lernäen lieferte Kröyer eine vortreffliche, jedoch mehr zoologische Abhandlung [1])

Ueber die Insecten haben wir von Newport eine ausgezeichnete, sehr ausführliche und mit vortrefflichen Holzschnitten verzierte Abhandlung erhalten [2]). Pappenheim konnte bei den Insecten die Elementarfasern der Nerven sehr deutlich unterscheiden und messen. Bei Notonecta fand er im Gehirn vier runde Kugeln mit vieler unmessbarer Punktmasse, ausserdem mehrere ovale Körper, und von ihnen ausgehend Primitivnervenfasern und Ganglienkugeln. Auch in Epeira diadema sind im Gehirn und in den Nerven Ganglienkugeln nebst Primitivnervenfasern zu sehen. Kuglige Zellen kommen nach Pappenheim als Elementartheile der Haut von Nepa und anderen Insecten vor. Bei Carabus convexus zeigten sich demselben die Nervenprimitivfasern sehr zähe [3]). Driesch spricht sich über den Geruchssinn der Insecten aus, und glaubt nach seinen Beobachtungen die Palpen für den Sitz dieses Sinnes halten zu müssen [4]). Clarke stellt die früher schon von andern Entomologen ausgesprochene Ansicht auf, dass das Gehörorgan bei den Insecten in den Fühlern zu suchen sei. Derselbe ist bemüht, diese Ansicht an dem Baue der Fühlhörner eines Carabus nemoralis Ill. zu beweisen, indem er auf eine am ersten Gliede derselben befindliche Oeffnung als Meatus auditorius externus, so wie auf ein in demselben verborgenes Labyrinth aufmerksam macht [5]). Gegen diese Ansicht sprechen die Versuche, welche Lefebure an Insecten angestellt hat, und aus welchen derselbe schliesst, dass die Insectenfühler die Geruchsorgane enthalten [6]). Ref. bestätigt eine in Bezug auf die Dermestesmännchen von Rousseau gemachte Entdeckung [7]); es befindet sich nämlich in der Mitte des dritten und vierten Bauchringes (bei Derm. vulpinus nur auf dem vierten Ringe) eine Grube, aus der ein

---

1) Ebendas. pag. 702. und 738.

2) Todd: the cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. II. 1839. Insecta. Die Fortsetzung dieses Werkes liegt Ref. für jetzt nicht vor, daher dieselbe in dem folgenden Berichte unberührt bleiben musste.

3) Pappenheim. a. a. O. pag. 51.

4) L'institut. 1839. pag. 279.

5) Froriep's neue Not. 1839. No. 177. pag. 4.

6) Annales des sc. nat. 1839. T. XI. pag. 191.

7) Entomologische Zeitung. 1840. pag. 137.

Büschel steifer Borsten hervorragt. Ref. konnte sich jedoch nicht bestimmt überzeugen, dass diese Grube ein wirklicher Porus sein sollte, dagegen fand derselbe, dass jeder Grube ein kugelförmiger Körper entsprach, der mittelst einer zarten Hornplatte auf der inneren Fläche des Bauchsegments gerade da, wo sich äusserlich die Grube befindet, aufsass. Diese kugelförmigen Körper besitzen eine faserige Structur, und es ist leicht möglich, dass im Grunde der Grube ein schiefer und daher schwer zu erkennender Kanal zu dem Hornplättchen jener Körper dringt, und dass auf diese Weise die erectilen Borstenbüschel (von Rousseau so genannt) mit denselben in Verbindung stehen.

Léon Dufour giebt eine Anatomie von Pyrochroa, aus der Folgendes hervorzuheben ist [1]). Das Ganglion cephalicum der Larve befindet sich hinter dem Kopfe im Prothorax, da ersteren die Kaumuskeln ganz in Besitz genommen haben, was sehr auffallend ist, doch wird diese Thatsache durch Erichson's Untersuchung nicht bestätigt (Wiegmann's Archiv. 1841. II. pag. 181.). Zwischen dem Hirnknoten und der Basis der Lippe bemerkte Léon Dufour ein kleines isolirtes Ganglion, welches die Lippe mit einem Nerven versieht, und vielleicht mit dem Ganglion frontale des Nervus sympathicus verglichen werden kann. Die Speicheldrüsen der Larve sind sehr unansehnlich, der Nahrungskanal derselben verläuft gerade, der weite Magen geht in einen engen Darm über, der sich vor seinem Ende zu einem länglichen ovalen Mastdarm erweitert. Die Gallengefässe der Larve bilden drei Paare gelbe Kanäle, welche in das untere Ende des Magens mit sechs Oeffnungen einmünden, das andere Ende dieser Gefässe steht mit dem Mastdarme in Verbindung, aber wahrscheinlich nur adhärirend an dessen äusserer Oberfläche. In dem vollkommen entwickelten Kiefer zeigen sich die beiden Speichelkanäle etwas mehr entwickelt; ein ähnliches Verhältniss der Speicheldrüsen erkannte Léon Dufour auch bei Diaperis, Oedemera und Mordella, während er bei Mylabris, Meloë, Zonitis und Sitaris keine Spur dieser Organe vorfand. Der Verdauungskanal des vollkommenen Kiefers von Pyrochroa weicht im Allgemeinen wenig von dem der Larve ab. Die sechs Gallengefässe inseriren sich an 3 Punkten an das Rectum. Léon Dufour findet, dass Pyrochroa hierin von den übrigin Heteromeren abweicht, indem sich bei den Pimeliarien, Tenebrioniten und Taxicorniern die sechs Gallengefässe, an ihrem hinteren Ende zu einem einzigen Kanale vereinigt, an das Rectum befestigen, und bei den Stenelytren und

1) Annales d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 321.

den meisten Canthariden diese Gefässe, zu drei und drei vereinigt, an das Rectum treten. Die inneren Geschlechtstheile von Pyrochroa füllen im turgescirenden Zustande beinahe die Seiten der Bauchhöhle vollständig aus. Die Hoden stellen zwei längliche Kolben dar, welche aus einer unzähligen Menge ovaler, saameobereitender Blindsäckchen gebildet werden, die zu beiden Seiten einer röhrenförmigen Längsaxe festsitzen. Die Fortsetzungen dieser beiden Längsaxen sind die Vasa deferentia, welche nach einigen Windungen an ihrem untern Ende stark anschwellen, und sich hier mit zwei Paar cylindrischen und hornartig gekrümmten Blindkanälen, welche Léon Dufour als Vesiculae seminales betrachtet, vereinigen. Ref. muss dieser Meinung widersprechen, da Léon Dufour in diesen Blindkanälen wohl schwerlich Spermatozoen wird angetroffen haben, es sind vielmehr diese Blindkanäle eigenthümliche drüsenartige Organe, welche fast bei den meisten Insecten als Nebenorgane des Hodens vorhanden sind, und stets eine milchweisse, bald zähe, bald flüssig körnige Masse absondern, ohne auch nur eine Spur von eigentlicher Saamenmasse, wie sie die Hoden erzeugen, in sich aufzunehmen. Der Ductus ejaculatorius, welcher aus diesen Organen bei Pyrochroa hervortritt, ist nach Léon Dufour ein länglicher, in der Mitte seines Verlaufes erweiterter Kanal. Bei den Larven, welche sich bald verwandeln wollten, konnte Léon Dufour schon die Hoden ganz deutlich in der Leibeshöhle derselben erkennen. Die weiblichen Geschlechtstheile von Pyrochroa werden von Léon Dufour auf folgende Weise beschrieben. Die beiden ovalen Eierstöcke, welche aus einer zahllosen Menge länglicher, vielkammeriger Röhren zusammengesetzt werden, gehen in zwei Tuben über, welche sich in ihrer Mitte sackförmig erweitern, und dann wiederum als verengerte Kanäle sich zu einer einfachen Scheide vereinigen. Am obern Ende dieser Scheide, dicht unter der Einmündung der beiden Tuben, tritt ein enger Kanal hervor, der sich mit einem länglichen, sehr weiten Blindsacke endigt, und von Léon Dufour als Glande sébifique betrachtet wird. Ref. muss dieses Organ für die Bursa copulatrix erklären und vermuthen, dass Léon Dufour das Receptaculum seminis, welches alle Coleopteren besitzen, seiner Kleinheit wegen ganz übersehen hat, da die Heteromeren Meloë und Cantharis sowohl mit einer Bursa copulatrix als auch mit einem Receptaculum seminis deutlich versehen sind (s. Brandt und Ratzeburg's medic. Zoologie. Bd. II. Taf. XIX. Fig. 14. 19. g. bursa copulatrix, b. capsula seminalis, d. glandula appendicularis). Die beiden Geschlechter von Pyrochroa können einen eigenthümlichen Geruch von sich geben, welcher nach Léon Dufour von dem Secrete zweier Glandulae odorificae herrührt; es bestehen diese beiden Drüsen aus zwei sehr langen, schmalen

Digitized by Google

und schwach gewundenen Bändern, welche sich fast durch die ganze Bauchhöhle hinziehen und aus einer Masse kleiner blassgelber Bläschen zusammengesetzt werden, deren beide kurze und enge Ausführungskanäle in das Rectum einmünden, vielleicht aber auch in der Nähe des Afters mittelst eines eigenen Porus sich nach aussen öffnen. Derselbe Forscher lieferte auch eine Anatomie von Mordella [1]). Die Larven dieser Heteromeren-Gattung besitzen sehr kurze Speichelkanäle, der Nahrungskanal derselben besteht aus einem kurzen Oesophagus, einem weiten, länglichen Magen und einem engen, wenig gewundenen, mit einem elliptisch erweiterten Rectum endigenden Darm. Die sechs gelben Gallengefässe münden mit sechs isolirten Oeffnungen in das Ende des Magens ein, mit dem anderen Ende verlieren sie sich in der Gegend des Mastdarms; bei genauerer Untersuchung ergiebt es sich, dass sich die Gallengefässe nicht in den Mastdarm öffnen, sondern dass sie zwischen den Häuten desselben sich als sechs zarte Kanäle eine Strecke weit fortschlängeln. Am vollkommenen Insecte erscheinen die beiden Speichelgefässe als lange, vielfach geschlängelte und öfters auch verästelte Kanäle. Der Nahrungskanal des vollkommenen Insects ist wenig verändert, die sechs Gallengefässe verhalten sich bei ihrer Einmündung in den Magen wie bei der Larve, ihre hinteren Enden aber hängen zwar mit dem Mastdarme zusammen, doch ohne zwischen die Häute desselben einzudringen. Jeder der beiden Testikel besteht aus fünf aneinander liegenden cylinderförmigen Blindschläuchen, aus welchen ein nicht sehr langes Vas deferens hervortritt, und sich mit einem spiralförmig gewundenen drüsenartigen Blindkanale vereinigt, an dem Vereinigungspunkte dieser beiden Drüsenpaare entspringt alsdann der gemeinschaftliche Ductus ejaculatorius. Die beiden spiralförmig gewundenen Kanäle werden von Léon Dufour als Saamenblasen angesprochen, während sie Ref. als eigenthümliche drüsenartige Organe betrachtet. In dem Weibchen von Mordella fasciata bildet jedes der beiden Ovarien einen aus 50 Eierstocksschnüren bestehenden Kegel, bei Mordella aculeata besteht dagegen jeder Eierstock nur aus sechs Röhren. Da, wo die beiden kurzen Tuben in die Scheide übergehen, beobachtete Léon Dufour eine birnförmige, gestielte Glande sébifique, wahrscheinlich ist dieses Organ wiederum die Bursa copulatrix und das Receptaculum seminis ganz übersehen.

Audouin fügte zu der Abhandlung des Léon Dufour über die Naturgeschichte des Odynerus die interessante Bemerkung, dass die Raupen, mit welchen die Odynerus-Weibchen

1) Annales d. sc. natur. 1840. T. XIV. p. 235.

ihre Larven füttern, durch den Stich dieser Wespen auf eine ganz eigenthümliche Weise paralysirt werden, und sich so fast ein ganzes Jahr hindurch frisch erhalten [1]). Coste machte in Beziehung auf die Fortpflanzung der Bienen einige bemerkenswerthe Beobachtungen [2]). Die Königin legt nämlich in den ersten Tagen nur Eier, welche zu Weibchen werden, und erst nach einiger Zeit bringt sie Eier hervor, aus welchen Männchen kommen sollen; werden die Zellen, welche für weibliche Bienen bestimmt sind, zerstört, so geben die Arbeitsbienen einigen Larven, welche sich zu Arbeitsbienen ausbilden sollten, eine besondere Nahrung, wodurch sie weibliche Bienen aus ihnen erziehen, was sich übrigens begreifen lässt, da die Arbeitsbienen Weibchen sind, deren Geschlechtstheile sich aus Mangel an hinreichender Nahrung nicht gehörig entwickelt haben.

Der zweite Band des Handbuchs der Entomologie ist von Burmeister durch die Ordnung Gymnognatha geschlossen worden, in welchem der innere Bau der Orthopteren und Neuropteren nicht ausser Acht gelassen wurde [3]). In einer Abhandlung über die Fortpflanzungsweise der Libellulinen hat Ref. nachgewiesen [4]), dass bei den Libellulinen-Männchen die hinter der Brust gelegenen sogenannten Reizorgane als Vesicula seminalis und Penis zu betrachten sind, und dass diese Männchen durch Umbeugung des Hinterleibes die Saamenflüssigkeit aus der am Leibesende befindlichen Mündung der Vasa deferentia in jene Organe übergiessen. Ref. erkannte, dass in den Libellulinen-Männchen die Spermatozoenbündel sich erst sehr spät nach dem Ausschlüpfen des vollkommenen Insectes in den Hoden entwikkeln. Die Spermatozoen von Agrion, Aeschna und Diastatomma sind sehr feine haarförmige und äusserst bewegliche Körper, die von Libellula dagegen haben eine mehr gedrungene, fast stabförmige Gestalt, und äussern keine Bewegung. Bei Aeschna, Diastatomma und Libellula steckt die Vesicula seminalis in einer bauchigen, hornigen Kapsel, aus welcher ein dreigliedriger hohler Penis entspringt. An dem freien Ende des Penis befinden sich weiche, je nach der Libellenspecies verschieden gestaltete Lappen und Anhänge, welche erectil sind und mit einer Glans penis verglichen werden können. Bei Calopteryx und Agrion befindet sich die Vesica seminalis in einer mehr plattgedrückten Kapsel verborgen und mündet mit einer Längsspalte nach aussen.

---

1) Annales d. sc. nat. 1839. T. XI. pag. 85.
2) Froriep's neue Not. 1839. No. 192. pag. 248.
3) Burmeister: Handbuch der Entomologie. Bd. II. 1839. Besondere Entomologie.
4) Germar's Zeitschrift für Entomologie. Bd. II. 1840. p. 421.

Digitized by Google

Der ungegliederte Penis ist getrennt von der Saamenblase, steht dicht vor derselben durch ein sehr bewegliches Gelenk mit einem hornigen Gerüste in Verbindung, und ist im Stande, sich über die Saamenblase herabzubeugen und die weiche, erectile Eichel mit der Mündung derselben in Berührung zu bringen. Die Libellen-Weibchen besitzen, wie fast alle Insecten, ein Receptaculum seminis, welches bei Aeschna, Diastatomma und Libellula eine paarige Saamenblase ohne Anhangsdrüse, und bei Calopteryx und Agrion eine einfache Capsula seminalis vorstellt. Sie besitzen ausserdem noch die Bursa copulatrix in Gestalt einer blindsackförmigen Ausstülpung der Scheide. An der Stelle, wo die Begattungstasche in die Scheide übergeht, hat man immer die Mündung des Receptaculum seminis zu suchen. Bei Aeschna pilosa, affinis und Libellula bimaculata bilden die beiden Capsulae seminales zwei fast gleichmässig enge, nach abwärts gebogene Blinddärmchen, in Libellula aenea, cancellata und Diastat. forcipata sind die Capsulae seminales zwei gewundene und nach aufwärts gebogene Blinddärmchen, in Libellula rubicunda und depressa stehen sie als zwei kurze Blinddärmchen, bei Libell. 4-maculata als zwei Blindsäckchen von beiden Seiten der Scheide gerade ab. Das Recept. seminis der Calopt. virgo wird von zwei kurzen, gekrümmten Blinddärmchen gebildet, welche mit einem längeren, gemeinschaftlichen Kanale sich in die Scheide öffnen. Bei Agrion chloridion, interruptum und furcatum zeigt sich der Saamenbehälter als ein einfaches Blinddärmchen, und bei Agrion forcipula als einfaches Blindsäckchen, ausnahmsweise unterhalb der Bursa copulatrix angebracht. Diese Saamenbehälter fand Ref. vor der Begattung der Libellen stets leer, nach derselben aber immer mit Spermatozoen strotzend gefüllt. Mit dem sehr complicirten säbelartigen Legeapparat von Aeschna, Agrion und Calopteryx stehen zwei im hinteren Leibesende gelegene langgestreckte und blinddarmartige Schläuche durch zwei sehr enge Kanälchen in Verbindung, welche eine klare, farblose Flüssigkeit absondern.

Brants gab eine anatomische Beschreibung von Panorpa communis, aus welcher besonders hervorzuheben ist, dass die Männchen und Weibchen in Bezug auf die Speichelorgane sehr verschieden gebildet sind [1]). Bei den Männchen hüllen sechs starke, blinddarmartige Speicheldrüsen den Darmkanal fast vollständig ein, während man die beiden, kleine Bläschen vorstellenden rudimentären Speichelwerkzeuge bei den Weibchen nur mit Mühe auffindet. Die Speicheldrüsen von Panorpa münden

1) Tijdschrift voor naturlijke Geschiedenis en Physiologie. 1839. pag. 173.

Digitized by Google

durch eine unter dem Pharynx und über dem Labium gelegene Oeffnung aus, ein Organisationsverhältniss, welches Brants auch bei den Wespen angetroffen haben will. Brants hält jene so stark entwickelten Speichelorgane der Panorpen-Männchen für eigenthümliche Ausscheidungsorgane, für welche die Weibchen durch den Besitz besonderer blinddarmartiger Gefässe, welche am hinteren Leibesende mit einer besonderen Oeffnung, von After und Vulva getrennt, nach aussen münden, einen Ersatz finden sollen. Diesen eigenthümlichen Drüsenbau der Männchen und Weibchen von Panorpa kann Ref. als richtig beschrieben bestätigen.

Ref. machte seine Beobachtungen über Xenos sphecidarum bekannt [1]). Derselbe fand in der Larve dieses Insectes, welche in der Leibeshöhle von Ammophila sabulosa und Miscus campestris schmarotzt, sehr viele kleine sechsbeinige Thierchen, welche aus der Leibeshöhle der Larve, in welcher sie sich entwickeln, durch drei röhrenförmige Kanälchen in einen weiten Rückenkanal und aus diesem durch eine Spalte ins Freie gelangen können, nachdem die Larve ihren Kopf zwischen den Segmenten der Grabwespen hervorgestreckt hat. Ref. hielt damals die Thierchen für Schmarotzer, ist aber jetzt überzeugt, dass sie die Jungen von Xenos sind, und dass die Larven, in welchen sie sich entwickeln, die flügellosen, madenartigen Weibchen dieses Insectes repräsentiren.

Bonafous hat mittelst den Chinesen nachgeahmter Versuche an Seidenraupen beobachtet, dass durch mit Indigo bestreutes Futter dunkle, grünlichblaue Seidengespinnste, und durch mit gepulverter Färberröthe bestreute Blätter blassrosenrothe Gespinnste erzielt werden können [2]).

Léon Dufour hat über verschiedene Dipteren-Larven anatomische Untersuchungen angestellt [3]), und bei der Zergliederung einer mit einem Kopfe versehenen und in der Trüffel lebenden Tipularienlarve gefunden, dass in ihr die beiden Speichelgefässe sehr entwickelt waren, und dass sich in das obere Ende des langen weiten Magens zwei Blindsäcke einmündeten, welche er bourses ventriculaires nannte; die kopflosen Muscidenlarven von Sapromyza blephoripteroides zeigten folgenden Typus des Verdauungs-Apparates: die beiden Speichelgänge sind kurz, die kropfartige Erweiterung des Oesophagus ist kugelförmig, die bourses ventriculaires bilden zwei Paar am Ursprunge des

---

1) Siebold: Beiträge zur Gesch. d. wirbellosen Thiere. p. 72.
2) Froriep's neue Not. 1840. No. 310. pag. 26.
3) Annales des sciences nat. 1839. T. XII. pag. 14., und 1840. T. XIII. pag. 148.

Digitized by Google

langen, engen und gewundenen Magens einmündende, kurze Blindkanäle, am Ende des Magens inseriren sich zwei Paar sehr lange Gallengefässe, der Darm ist enge und kurz. Die mit einem Kopfe versehenen und zu den Tipularien gehörenden Larven haben acht Stigmata, die kopflosen Muscidenlarven hingegen besitzen nur zwei Paare von Stigmen, von denen das hintere, auf dem achten Segmente angebrachte Paar zum Einathmen, das vordere, auf dem zweiten Segmente sich befindende Paar lediglich zum Ausathmen zu dienen scheint. Diese beiden vorderen Stigmen ragen oft röhrenförmig hervor und erscheinen an ihrem freien Ende häufig finger- oder fächerförmig getheilt. Derselbe Forscher gab eine Beschreibung der Tipularien-Gattung Ceroplatus [1]), deren Larven ebenfalls in Pilzen leben. Ihre beiden Speichelgefässe sind verhältnissmässig lang, der Oesophagus ist in seiner Mitte eine lange Strecke hin stark erweitert, hinter dem Kropfe münden die bourses ventriculaires als zwei enge, nicht sehr lange Blindkanäle ein; am Ende des Magens senken sich die vier Gallengefässe mittelst zweier Gallengänge ein. Der enge Darm verläuft unter einigen Windungen zum After, ohne sich zu einem Rectum zu erweitern. Obgleich Léon Dufour deutliche Tracheen in diesen Larven erkannt hatte, so waren äusserlich keine Stigmen aufzufinden. Ueber den Verdauungsapparat der Larve und des vollkommenen Insectes von Sciara nitidicollis hat Ref. seine Beobachtungen bekannt gemacht [2]); die Speichelgefässe und bourses ventriculaires waren an dieser Larve sehr stark entwickelt, und letztere fingen im Puppenzustande zu schwinden an und waren bei der entwickelten Fliege ganz geschwunden. Bei Culex rufus beobachtete Ref., dass nur die Weibchen in einem Keller Winterruhe hielten, von denen die meisten sich begattet hatten, da ihre drei Saamenkapseln ein Gewirre lebhafter Spermatozoen enthielten, während ihre Ovarien sehr wenig entwickelt waren [3]). Es lässt sich hieraus schliessen, dass diese Culex-Weibchen ihre Männchen lange überleben, und bei anbrechendem Frühlinge im Stande sind, entwicklungsfähige Eier zu legen.

Léon Dufour hat nachgewiesen [4]), dass bei Asiraca clavicornis eine Schlinge des Darmkanals an dem Magen dieser Cicade fest adhärire, was schon eine Andeutung der eigenthümlichen Organisation ist, welche bei Tettigonia Statt findet, und darin besteht, dass der Darm und die Gallengefässe sich zwischen

---

1) Ann. d. sc. nat. 1839. T. XI. pag. 193.
2) Siebold: Beiträge. a. a. O. pag. 59.
3) Germar's Zeitschrift für die Entomologie. 1840. pag. 443.
4) Ann. d. sc. nat. 1839. T. XII. pag. 287.

die Häute des Magens hindurchwinden. Léon Dufour führte zugleich viele gegen Doyère sprechende Beispiele an, dass bei den Cicadarien nicht zwei, sondern vier Gallengefässe vorhanden sind.

Ref. hat bei den eierlegenden Weibchen von Aphis Lonicerae ein Receptaculum seminis aufgefunden, welches in die Vagina einmündet und nach der Begattung mit lebhaften haarigen Spermatozoen angefüllt ist, während die lebendig gebärenden Aphidenweibchen keine Spur eines solchen Anhanges der Scheide erkennen liessen [1]). Die acht Eierstocksröhren der viviparen Weibchen von Aphis Lonicerae sind vielkammerig, die der oviparen Weibchen dagegen besitzen nur zwei Kammern. Unterhalb der Einmündung des Receptaculum seminis befinden sich zwei dickwandige Ausstülpungen, welche eine ölartige Masse enthalten; sicherlich werden die Eier, nachdem sie an der Mündung des Receptaculum seminis vorbeigeschlüpft und befruchtet worden sind, hierauf mit jener ölartigen Masse überzogen, und dadurch klebricht gemacht, so dass sie bei dem Legen an der Baumrinde leicht hängen bleiben; mit Recht verdienen daher jene Ausstülpungen glandes sébifiques genannt zu werden, eine Bezeichnung, welche Léon Dufour sehr häufig und mit Unrecht dem Receptaculum seminis vieler Insecten beigelegt hat.

Brandt hat beobachtet, dass der Saft, welchen die Glomeriden von sich geben, aus Oeffnungen quillt, welche sich zwischen den Leibeseinschnitten auf der Mitte des Rückens befinden [2]). Diese Oeffnungen führen in weisse, birnförmige Säckchen, welche paarweise unter jedem Ringe verborgen liegen. Derselbe will auch bemerkt haben [3]), dass die beiden Oviducte bei den Glomeriden in zwei kleine, hornige und gekrümmte Schuppen eintreten, welche kleine Röhren hinter den Gelenken an der Basis des zweiten Fusspaares bilden. Bei den männlichen Glomeriden hat derselbe Forscher einen aus zwei Hälften zusammengesetzten Testikel und eine in der Nähe des Afters gelegene Prostata gefunden, ohne jedoch die äussere Mündung der männlichen Geschlechtsorgane erkannt zu haben. Die vorhin erwähnten Drüsensäckchen der Glomeriden hat Waga Foramina repugnatoria genannt, und sie sowohl bei Julus, Polydesmus und Platyulus, als auch bei Geophilus ange-

---

1) Froriep's neue Not. 1839. No. 262. pag. 305.

2) Bulletin scientifique publié par l'Académie imp. des sciences de St. Petersbourg. 1841. T. VIII. pag. 347.

3) Froriep's neue Not. 1840. No. 299. pag. 200., und Bulletin scientifique de St. Pétersbourg. 1840. T. VI. pag. 379.

Digitized by Google

troffen [1]). Nach seinen Beobachtungen spritzt Geophilus aus diesen Säckchen eine im Finstern leuchtende Materie hervor.

Die Kiemenblätter der Scorpionen und Spinnen erklärte Treviranus für höchst zarte Häute, welche keine Höhlungen in sich besitzen [2]); in der Höhle, in welcher diese Kiemenblätter liegen, tritt die Luft zwischen die einzelnen Blätter, wie das Wasser zwischen die Kiemenblätter der Fische. Die Kiemen der Aranea clavipes aus Brasilien fand Treviranus wie bei den deutschen Spinnen gebildet; in den Kiemenblättern derselben liess sich keine Spur von Gefässen entdecken. An der inwendigen Fläche der Kiemendeckel sassen längliche Halbkanäle, welche in ihren Vertiefungen gefässartige Theile enthielten; Treviranus glaubte, dass diese Organe eine Flüssigkeit absonderten, um die Kiemenblätter feucht zu erhalten. Die Kiemen der Scorpionen und Spinnen sind unbeweglich, daher Treviranus vermuthet, dass die Kiemendeckel der Spinnen sich etwas heben und senken, und so den Luftwechsel in den Kiemenhöhlen vermitteln können. Brandt hat seine Untersuchungen der Spinnen, wie wir sie bereits seit mehreren Jahren kennen (s. Brandt und Ratzeburg's medicin. Zoologie. Bd. II. 1833.), ganz mit denselben Abbildungen noch einmal bekannt gemacht [3]). Ehrenberg hat an Sarcoptes equi zwei Augen mit röthlicher Pigmentfärbung und doppelte hervorstehende Sexualtheile bei beiden Geschlechtern erkannt [4]).

Ueber den Nahrungssaft und das Blut im Gefässsystem der Anneliden hat Duvernoy einige allgemeine Bemerkungen gegeben [5]). Nach Treviranus besteht das Gefässsystem der Amphinomen aus vier Paar Hauptadern [6]); ein Paar verläuft vom 7ten Ringe des Körpers an zu den Seiten des Ganglienstranges herab und ist durch zwei Queeräste verbunden. Zwischen dem Ganglienstrange und dem ersten Gefässpaare liegt vom ersten bis 13ten Leibesring ein anderes Gefässpaar, welches in jedem Ringe einen schrägen Zweig abgiebt, ein drittes Gefässpaar begleitet den Ganglienstrang, und ein viertes grosses Paar liegt zu beiden Seiten der Mittellinie des Rückens. Diese beiden letzteren Stämme stehen in jedem Ringe durch einen Queerast in Verbindung. In jedem Ringe sah Treviranus zwischen den inneren Enden der Fussstummeln und der Kiemen einen Knäuel

---

1) Guérin-Meneville: revue zoologique par la société. Cuvier. 1839. No. 3. pag. 76.
2) Treviranus: Beobachtungen. a. a. O. pag. 26.
3) Ann. d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 180.
4) Froriep's neue Not. 1839. No. 193. pag. 264.
5) Ebendas. 1840. No. 310., 311. und 313.
6) Treviranus: Beobachtungen. a. a. O. pag. 53.

Digitized by Google

sehr zarter weisser, gekräuselter Fäden liegen, die sich bis zu den Kiemen nach aussen und bis zu einem Blutgefässe nach innen verfolgen liessen. Von der unteren Fläche des Magens traten ganz eigenthümliche Gefässe hervor, welche sich mit dem ersten und dritten Gefässpaare verbanden, und bei genauerer Untersuchung sich auf folgende Weise verhielten: aus runden, herzartigen Behältern nämlich entspringt ein weites Gefäss, welches nach unten immer blind endigt, nach oben aber sich mit Zweigen auf dem Magen ausbreitet; von den herzartigen Behältern treten mehrere sehr lange, nach aussen sich zuspitzende Gefässe hervor, die sich als zarte Fäden fortsetzen. Aehnliche zarte Fäden schickt auch der Seitentheil der herzartigen Blutbehälter aus. Das erste und dritte vorhin erwähnte Gefässpaar erklärte Treviranus ihrer Farbe und ihrer Anfüllung mit Blut wegen für Venen, das zweite und vierte Paar hingegen für Arterien. Die paarigen länglichen Bläschen, welche bei dem Regenwurme in jedem Fache der Leibesringeln liegen, mit dem einen Ende nach aussen münden und mit dem anderen in ein langes, fadenförmiges Gefäss übergehen, hält Treviranus für Absonderungsorgane und nicht für Kiemen [1]); das Athemholen geht nach seiner Meinung bei Lumbricus terrestris auf der äusseren Fläche des Nahrungskanales und auf den häutigen Wänden der Leibeskammern vor sich, zu diesem Zwecke befinden sich auf der oberen Seite eines jeden Ringes eine runde Oeffnung, welche der Luft einen freien Zutritt zu der in Kammern abgetheilten Leibeshöhle gestattet. Auf den Scheidewänden und der äusseren Fläche des Darmes verbreitet sich in jeder Kammer ein Blutgefässnetz, welches hier dem Einflusse der durch die Rückenöffnungen eindringenden Luft ausgesetzt wird; die Aeste dieser Blutgefässnetze kommen von zwei Hauptgefässstämmen, von welchen der eine auf der oberen, der andere auf der unteren Seite des Darmkanals in der Mittellinie des Körpers verläuft; in jedem der sieben Fächer zwischen Schlund und Magen sind diese beiden Gefässe seitlich durch, mit fünf bis sechs blasenförmigen Erweiterungen versehene Gefässe verbunden, welche die Stelle eines Herzens vertreten. Aus dem unteren Längsgefässe gehen zwei grössere Zweige parallel mit einander zu den Zeugungstheilen und dem Schlunde. Aus diesen vorstehenden Beobachtungen schliesst Treviranus, dass die auf der Bauchseite der Anneliden liegenden Gefässstämme Venen, und die auf der Rückseite befindlichen Stämme dagegen Arterien sind, und dass jene den Respirationsorganen das Blut zuführen, diese aber es daraus wieder aufnehmen. Die Anordnung des Gefässsystems

1) Treviranus: Beobachtungen. a. a. O. pag. 57.

bei dem Regenwurme beweist ausserdem, dass bei den Anneliden das arterielle und venöse Blut nicht so scharf getrennt ist, als bei den höheren Thieren, daher auch das Pulsiren sowohl der Arterien als der Venen. Im Lumbricus variegatus sah Treviranus so deutlich, wie Bonnet, die Bewegung des Blutes im Rückengefässe von hinten nach vorne gerichtet; aus der Seite dieses Gefässes begeben sich in jedem Ringe Queeräste zu gewissen, an den Seiten des Körpers befindlichen Anschwellungen, wo sie in mehrere ziemlich grosse, wurmförmig gekrümmte, dem Anscheine nach frei liegende und blind endigende Zweige übergehen. Bei Hirudo vulgaris sieht man deutlich das Blut in den Bauchgefässen seinen Weg von vorn nach hinten nehmen.

Grube hat viele neue Anneliden beschrieben und die Beschreibung von bereits bekannten Anneliden ergänzt, ohne jedoch auf den inneren Bau derselben genau eingegangen zu sein [1]). Johnston erklärte in seiner Monographie über die Anneliden [2]), die drei fleischigen Papillen, mit welchen die Fussstummeln der Nereiden endigen, für Kiemen, weil an der Basis dieser Organe ein Gefässnetz vorhanden ist. Ref., welcher Nereis margaritacea Lam. lebendig untersuchte, konnte an diesen Papillen nichts erkennen, was sie als Kiemen bezeichnete; es fand sich bei ihnen weder äusserlich Flimmerbewegung, noch innerlich ein Gefässnetz vor, so dass also Audouin und Edwards wohl recht haben, wenn sie diese Organe nicht als Kiemen gelten lassen wollen. Dagegen sollen nach Johnston die blattförmigen Lamellen der Gattung Phyllodoce, welche an den Seiten des Leibes die Fussstummel von oben her bedecken, kein Respirationsapparat sein, sondern als Bewegungswerkzeuge dienen, indem sie sowohl eine horizontale als auch eine perpendiculaire Stellung annehmen können. Der Schlund dieser Anneliden-Gattung ist mit fleischigen Papillen besetzt, Augen sind nur zwei vorhanden, was nicht mit Lamarck's Beobachtungen übereinstimmt, der dieser Gattung vier Augen zuschreibt, von denen das hintere Paar freilich nur wenig sichtbar sein soll.

Krohn beschreibt eine wahrscheinlich zu den Phyllodoceen gehörige Annelide [3]), welche durch ihren grossen Kopf und ihre besonders stark entwickelten Augen seine Aufmerksamkeit auf sich zog. Die Annelide ist schmal, 6 Zoll lang, und besteht aus einer sehr grossen Anzahl von Segmenten. Das Kopfsegment ist sehr gross, auf demselben befindet sich jederseits ein

---

1) Grube: Actinien, Echinodermen und Würmer des adriatischen und Mittelmeers. 1840. pag. 43.

2) Annals of natural history. 1839. p. 290., und 1840. p. 224.

3) Froriep's neue Not. 1840. No. 305. pag. 288.

ohngefähr ¼ Linie im Durchmesser betragendes rothes Auge, über welchem ein kurzer Fühler angebracht zu sein scheint. Der ausgestülpte Schlundkopf läuft auf beiden Seiten in einen langen, lancettförmigen Fortsatz aus, der weich ist und wahrscheinlich mehr zum Ergreifen als zum Zerkleinern der Beute dient. Die innere Fläche des Schlundkopfes ist mit kurzen, dicken, farblosen Zähnchen besetzt. Der Darmkanal scheint von einem einfachen Kanale gebildet zu werden. In jedem Segmente traf Krohn zur Seite des Darmes eine grosse Zahl von Eiern an, welche auf verschiedenen Stufen der Entwicklung standen. Das Blut ist dem Anscheine nach farblos. Das centrale Nervensystem besteht aus zwei Anschwellungen, von welchen zwei kurze, dicke Sehnerven ausgehen. Die Ganglienkette wird aus verschmolzenen, durch Doppelcommissuren verbundene Doppelknoten gebildet. Die beiden Augen stehen weit auseinander, jedes derselben hat eine sphärische Gestalt mit etwas verflachter Vorderfläche, aus deren Mitte sich eine kleine, aber sehr stark gewölbte Cornea erhebt. Der Bulbus oculi besteht aus einer Sclerotica, innerhalb welcher sich eine dünne, bis zum Umkreis der Cornea reichende, rothgelbe Pigmentlage (Choroidea) befindet. Eine Retina wollte sich, vielleicht ihrer Zartheit wegen, nicht auffinden lassen. Hinter der Corneawölbung lagert eine deutliche glashelle Linse, welche aus einer weichen Rindensubstanz und einem ansehnlichen, mit concentrischen Schichten versehenen Kerne besteht, den übrigen verhältnissmässig grossen Raum füllt eine durchsichtige, zähe Masse (Glaskörper) aus. Krohn konnte, wenn er eine Kerzenflamme in gewisser Richtung auf eines der Augen fallen liess, durch die Cornea hindurch auf dem Hintergrunde des Augapfels das umgekehrte Bild derselben sich abspiegeln sehen.

Nach den Beobachtungen von Moritz treibt der paradoxe Peripatus aus seinen Seiten farblose Schleimfäden hervor, die an der Luft eine milchweisse Farbe annehmen und das Thier einhüllen [1]).

Dalyell hat an der Amphitrite eine sehr grosse Reproductionskraft erkannt [2]). Ist Amphitrite ventilabrum an ihrem Vordertheile beschädigt, so ersetzt sich der Verlust sehr bald wieder; ein hinteres Fragment dieser Anneliden besitzt die Kraft, an seinem vorderen Ende einen Federbusch und die complicirten Mundtheile hervorzubringen. Bei einer in drei Theile durchschnittenen Amphitrite bombyx bildete sich jedes Fragment wieder zu einem vollständigen Thiere aus.

---

1) Wiegmann's Archiv. 1839. I. pag. 175.
2) Froriep's neue Not. 1840. No. 331. pag. 1.

Digitized by Google

Stannius theilte über Arenicola piscatorum folgende Bemerkungen mit [1]). An jedes der Borstenbündel treten neun Muskeln. Derselbe hält die birnförmigen gelben Blasen, welche in den Verdauungskanal einmünden und eine gelbliche, eidotterartige Masse enthalten, für Leberorgane. Das Gefässsystem wird genau beschrieben. Aus dem zu den Fussstummeln tretenden 3ten, 4ten und 5ten Queergefässe, so wie aus den drei vordersten Kiemengefässen, entspringen eigenthümliche, kammförmige und bogenförmig gekrümmte Gefässe, welche auf ihrer concaven Seite mit sechs Paar schwarzen, schlauchförmigen Körpern verbunden und auf ihrer convexen Seite mit blind endigenden Kolbenfortsätzen kammartig besetzt sind. Diese Fortsätze sind hohl, stehen mit dem Gefässsystem in Verbindung und enthalten Blut. Die ganze äussere Oberfläche dieser Fortsätze flimmert lebhaft, die Oberfläche der schwarzen Schläuche flimmert dagegen weniger lebhaft. Die Kiemen sind sehr contractil, sie füllen und entleeren sich in unbestimmter Ordnung, ebenso herrscht in der Blutströmung des ganzen Körpers keine Regelmässigkeit. Dicht vor den vordersten kammförmigen Gefässen befindet sich jederseits ein Septum in der Leibeshöhle. Hinter diesem Septum traf Stannius in der Leibeshöhle einiger Individuen kugelrunde, gelblich-weisse Eier an, während bei anderen Individuen statt der Eier Haufen eigenthümlicher runder Körner dort vorhanden waren. Die Eier besassen ein Chorion, einen Dotter und ein Keimbläschen. Die Haufen jener eigenthümlichen Körperchen waren rund oder oval, und einige schienen mit langen Cilien besetzt zu sein. Stannius ist geneigt, diese Körper (Taf. XI. Fig. 3—6.) für männlichen Zeugungsstoff zu halten; Ref. ist indessen bestimmt überzeugt, dass sie wirklich Saamenmasse sind, da sie mit den Körpern der Saamenmasse anderer Anneliden genau übereinstimmen. Es entwickeln sich nämlich nach den Beobachtungen des Ref. die Spermatozoen der Lumbricinen, Naïden und Hirudineen auf eine ganz eigenthümliche Art; wenn in den übrigen Thieren, bei welchen die Entwicklung der Spermatozoen bis jetzt beobachtet worden ist, die Spermatozoenbündel sich innerhalb einer Zelle oder Blase (Entwicklungsblase) allmählig ausbildeten, so geschieht dies bei den genannten Annelidenfamilien umgekehrt ausserhalb einer solchen Blase. Die ganze Oberfläche einer Blase ist mit einer Menge kleiner Kugeln besetzt, aus denen sich nach und nach ein Haufen von Spermatozoen entwickelt, welche, bevor sie sich von der Mutterblase ablösen, diese wie die Schlangen das Haupt der Meduse umwimmeln. Ref. erkennt in den von Henle aus dem Hoden

1) S. dieses Archiv. 1840. pag. 352.

Digitized by Google

eines Blutegels abgebildeten Körpern (s. dieses Archiv. 1835. Taf. VII. Fig. 6. a. b.) solche in der Entwicklung begriffene Spermatozoenhaufen; ebenso muss Ref. die (ebendas. Fig. 9.) mit beweglichen Fäden besetzten Kugeln aus dem Regenwurme für bereits entwickelte Spermatozoen erklären. Ref. behält es sich übrigens vor, über diese sonderbare Entwicklungsweise der Anneliden-Spermatozoen, wenn derselbe in seinen Untersuchungen darüber weiter vorgerückt sein wird, späterhin genauer zu berichten, ist aber jetzt schon im Voraus überzeugt, dass diese Entwicklungsweise der Spermatozoen auch noch in anderen Anneliden-Familien vorkommt. Stannius vermuthet, dass die Eier von Arenicola piscatorum bei dem Abstossen des kiemenlosen Schwanzstückes, welches von Zeit zu Zeit Statt findet, nach aussen gelangen. Für die Bildungsstätte der Eier und des männlichen Zeugungsstoffes glaubt Stannius die hinter dem Septum befindliche Stelle halten zu müssen. Die in den Kiemengefässen enthaltenen und von Grube für Eier erklärten Körperchen möchte Stannius eher als Blutkörper betrachten. Die schwarzen Schläuche, welche Grube als Hoden angesehen hat, münden durch 6 Paar Seitenöffnungen nach aussen und enthalten eine feinkörnige Masse und Zellenkörper, welche einen oder mehrere Kerne concentrisch einschliessen. Zwei Nervenstränge des Nervenstammes weichen vorne auseinander, und schwellen seitlich vom Schlunde zu einem gelblich weissen Knötchen an. Jedes dieser Knötchen enthält eine grosse Zahl von unregelmässigen eckigen, mit einem Kerne versehenen Körperchen.

Nach Krohn's Beobachtungen liegen bei Sipunculus nudus hinter dem Tentakelkranze auf der Speiseröhre zwei verschmolzene Ganglien [1]); jedes dieser Ganglien schickt eine ziemlich lange Schlundcommissur, um die Speiseröhre herum, nach unten und hinten, wo beide auf den Anfang eines ansehnlichen knotenlosen Nervenstranges stossen, der bis nach dem hinteren Körperende herabläuft. Das Nervensystem des Sipunculus ist hiernach ganz nach dem Typus der Anneliden angeordnet. Grube macht hierzu noch die Bemerkung, dass Krohn die an den Hirnganglien haftenden, mit Flüssigkeit gefüllten Säckchen, übersehen habe [2]).

Dujardin beschreibt einige neue Meeranneliden [3]), von denen sich die fast 1 Zoll lange Chloraema Edwardsii durch ihre grüne Farbe auszeichnet, welche von dem Blute dieses Thieres herrührt. Dujardin sah im Rückengefässe das Blut

---

1) S. dieses Archiv. 1839. pag. 348.
2) Grube: Actinien, Echinodermen und Würmer. a. a. O. p. 44.
3) Ann. d. sc. nat. 1839. T. XI. pag. 287.

Digitized by Google

durch die Contractionen der Gefässwände von hinten nach vorne, und im Bauchgefässe in umgekehrter Richtung fortgetrieben werden. Der Darmkanal sticht durch die braune Farbe der drüsenartigen Masse, welche ihn einhüllt, sehr gegen die Farbe des Blutes ab. Die ganze Oberfläche dieser Annelide ist mit einem von hohlen Fäden gebildeten Pelz bedeckt. Diese Fäden sind an ihrem freien Ende meistens angeschwollen, und stellen gestielte drüsenartige Körper dar, welche eine Art Schleim absondern, in welchem das Thier vollständig eingehüllt steckt. Am Kopfende befinden sich ausser einer doppelten Reihe von Borsten und zwei längeren Tentakeln jederseits noch 10 kürzere Tentakeln, welche mit Flimmerorganen besetzt sind und als Kiemen betrachtet werden können; zu beiden Seiten des Leibes läuft eine doppelte Reihe von kurze Borsten tragenden Fussstummeln herab. Am Ursprunge des Nahrungskanals ragen zwei Blindsäcke in die Leibeshöhle herab, welche wahrscheinlich die Speichelgefässe repräsentiren. Zwei andere Anneliden hat Dujardin Sabellina tenuis und brachycera genannt, von denen ist die erstere nur 3‴, die letztere 7‴ lang; sie stehen der Gattung Sabella nahe, das Kopfende derselben ist mit 8—10 flimmernden Tentakeln versehen, hinter dem Kopfe lassen sich mehrere schwarze Punkte erkennen, welche vielleicht die Augen dieser Anneliden sind. Eine von Dujardin Naïs picta benannte kleine Annelide besitzt an ihrem hinteren Leibesende contractile Tentakeln, und am Kopfe zwei schwarze Augenpunkte, ausserdem läuft noch eine doppelte Reihe von 54 schwarzen Punkten über den Rücken herab, welche man für ebensoviel Augenpunkte nehmen könnte.

Ueber die Tardigraden lieferte Doyère eine ausgezeichnete Monographie [1]), in welcher drei Gattungen mit sieben Species dieser mikroskopischen Thierchen beschrieben werden. Nach Doyère's Beobachtungen häuten sich die Tardigraden, an welcher Häutung auch der Darmkanal Theil nimmt. Einige Tardigraden legen bei dem Häuten ihre Eier in die Hülle, bevor sie dieselbe ganz abwerfen. Das Blut derselben, welches zwischen der allgemeinen Hautbedeckung und dem Nahrungskanal circulirt, besteht aus farblosem Serum, in welchem zusammengesetzte und einfache Körperchen flottiren; diese Blutkörperchen sind meist farblos, nur bei Emydium besitzen sie eine rothbraune Farbe. Ob die Tardigraden ein der Bewegung des Blutes vorstehendes System besitzen, lässt Doyère unentschieden, da derselbe in der Mitte des zweiten und letzten Körpersegmentes einiger Individuen nur die Spuren von einem Organe gesehen hat,

1) Annales des sc. nat. 1840. T. XIV. pag. 269.

Digitized by Google

welches vielleicht mit einem Herzen hätte verglichen werden können. Die allgemeine Hautbedeckung vertritt die Stelle der Athemorgane, auch scheint der Darmkanal ein Respirationsvermögen zu besitzen, indem derselbe im Stande ist, eingesogene Luftbläschen äusserst schnell zu resorbiren. Der Mundapparat dieser Thierchen ist sehr zusammengesetzt; zuerst muss man die Mundhöhle unterscheiden, welche bei Macrobiotus und Milnesium eine Art von Saugnapf vorstellt. Bei Milnesium ist der äussere Rand desselben mit sechs Tentakeln, und der innere Rand mit eben soviel dicht beisammen stehenden Läppchen besetzt. Bei Macrobiotus Hufelandii und Milnesium tardigradum befindet sich im Grunde der Mundhöhle eine fleischige Schlundröhre, in welcher zwei stiletartige Körper auf und nieder bewegt werden. Zu beiden Seiten dieser Schlundröhre liegt ein drüsenartiger Körper, der mit den beiden Stileten in Verbindung zu stehen scheint; wahrscheinlich sind diese drüsenartigen Körper Speichel- oder Giftorgane. In Macrobiotus endigt die Schlundröhre mit einem rundlichen Schlundkopfe, in Milnesium geht sie dagegen in einen länglichen Schlundkopf über. Macrobiotus und Milnesium besitzen einen weiten, sackförmigen Nahrungskanal, der die Stelle sowohl eines Magens als eines Darmes vertritt, und durch einen kurzen Oesophagus mit dem Schlundkopfe verbunden ist. Der Magen von Emydium bietet durch viele Einschnitte eine vielappige Form dar, die Wände des Magens sind hier ausserdem rothbraun gefärbt; zuweilen finden sich in dem Magen eigenthümliche Körperchen von dunkelgrüner Farbe vor, deren jedes von einem hellen, zellenartigen Hofe eingeschlossen ist. Das Muskel- und Nervensystem dieser Tardigraden wird erst deutlich, wenn man sie in die ihnen eigenthümliche Erstarrung versetzt; zu diesem Behufe that Doyère die Tardigraden in eine mit abgekochtem Wasser gefüllte Glasröhre, in welcher durch eine Schicht Oel die Berührung des Wassers mit der atmosphärischen Luft verhütet wurde. Nach 24 Stunden ist bei diesen Thierchen alsdann die Asphyxie eingetreten, aus welcher man sie durch Hinzufügen von etwas frischem Wasser wieder beleben kann; dauert aber die Asphyxie über 5 bis 6 Tage, so gelingt die Wiederbelebung nicht mehr. Man muss erstaunen, wie deutlich in Folge der Asphyxie das Muskel- und Nervensystem dem scharfsinnigen Doyère vor Augen trat; die Abbildungen, welche derselbe davon gegeben hat, lassen fast nichts zu wünschen übrig, man glaubt das Muskelsystem einer durchsichtigen Insectenlarve vor sich zu haben, und kann die einzelnen Muskeln des Kopfes, des Leibes, der Fussstummeln und der Schlingwerkzeuge vollkommen deutlich unterscheiden. Das Nervensystem stellt vier in den vier Leibessegmenten symmetrisch hintereinander liegende grosse Ganglien dar, ein jedes derselben

Digitized by Google

scheint in seiner Mitte einen Zellenraum zu enthalten, sie sind durch ein starkes Nervenpaar untereinander verbunden, jedes dieser Nervenpaare besitzt eine Queercommissur in der Mitte seines Verlaufes. Das vorderste Nervenganglion sendet in einem Bogen zwei starke Nerven nach den beiden Bulbis opticis, welche aus zwei mit klarer Feuchtigkeit gefüllten und mit schwarzem Pigmente ausgekleideten Säckchen bestehen. Vor dem Sehnerven treten zwei andere starke Nerven aus dem vordersten Ganglion nach vorne, um sich zu den beiden vor den Augen gelegenen Anschwellungen zu begeben. Doyère betrachtet diese beiden Anschwellungen als ein ganglion céphalique latéral, und konnte über ihre Bedeutung keinen weiteren Aufschluss erlangen. Aus den Seiten der vier Hauptganglien treten viele Nerven hervor, welche sich auf eine eigenthümliche Weise mit den Muskeln verbinden; da, wo nämlich ein solcher Nerve einen Muskel berührt, wird er breiter und aufgelockert, überzieht einen Theil des Muskels und verliert sich allmählig. Die inneren weiblichen Geschlechtstheile werden von einem grossen Sacke, dem Eierstocke, gebildet, welcher in dem hinteren Theile der Leibeshöhle über dem Verdauungskanale gelegen ist. Wenn das Ovarium leer ist, bildet es einen geraden Sack, von welchem sich zwei gespaltene fadenförmige Ligamente bis zu dem Hinterrande des zweiten Körpersegmentes erstrecken, um sich dort zu beiden Seiten des Darmkanales oben und unten an die innere Fläche der Leibeshülle anzuheften. In den Eierstöcken befinden sich zuweilen drei bis sechs Eier, in welchen man eine Schicht Eiweiss, einen ockergelben (bei Emydium und Milnesium) oder farblosen Dotter nebst Keimbläschen erkennen kann. Die Eihülle derselben ist derb und bald glatt (bei Emydium, Milnesium und Macrobiotus ursellus), bald äusserlich uneben und mit Fortsätzen besetzt (bei Macrobiotus Hufelandii und Oberhäuser.); im ersteren Falle fällt die Zeit des Eierlegens mit dem Häutungsprocesse der Thierchen zusammen. Auf dem Ovarium liegt eine grosse birnförmige Blase, und zu beiden Seiten des Darmes ein verlängertes, blinddarmartiges Organ. Diese drei Organe münden hinter dem Ovarium in die Kloake. Die unpaarige Blase dürfte als Vesicula seminalis, und die beiden anderen Organe als die Hoden zu betrachten sein. Die Färbung dieser Organe ist die der Muskeln und Nerven. In der Saamenblase fand Doyère einmal lebhafte Spermatozoen, welche einen runden Körper und einen vorderen kürzeren und hinteren längeren Fortsatz besassen. Der gemeinschaftliche Ausführungsgang des Darmkanals und der Geschlechtstheile besteht aus einem musculösen ovalen Bulbus, auf welchen sechs Anschwellungen und ein Sphincter ani folgen. Am 15ten bis 20sten Tage, nachdem sich der Embryo in den Eiern zu entwickeln angefangen hat, sieht

man bereits in ihm den Schlingapparat sich bewegen. Flimmerorgane waren an den Jungen niemals zu erkennen. Wenn die Jungen von Milnesium und Macrobiotus das Ei verlassen, so haben sie schon ganz das Ansehn des erwachsenen Thieres, den Jungen von Emydium fehlen dagegen noch einige der Anhänge, welche die erwachsenen Thiere dieser Gattung characterisiren.

C. A. Schulz beschrieb unter dem Namen Echiniscus Bellermanni eine neue Tardigradenart, in welcher Ref. das Emydium testudo von Doyère erkennt [1]). Schulz beobachtete an diesen Thierchen ebenfalls, dass sie bei dem Häuten ihre Eier in die abgeworfene Haut legten, hatte aber von dem Muskelapparate, Nerven- und Circulations-Systeme, so wie von den männlichen Geschlechtsorganen nichts erkannt.

Ueber verschiedene Mollusken hat Philippi zoologische Notizen mitgetheilt [2]). Necker hat erkannt, dass die Perlemutter vieler Schnecken und Muscheln wie der isländische Kalkspath das Licht doppelt brechen kann [3]), und von Mosely ist in einem Aufsatze nachgewiesen worden, wie gewisse mathematische Grundsätze auf die Gestalt der Schneckenschalen Einfluss haben [4]). Blainville hat einen Bericht über eine von Dufo verfasste Abhandlung geliefert, welche sich auf die Schalenbildung und Lebensweise der Mollusken bezieht [5]).

Nach Laurent entspringen die Hörnerven bei den Mollusken bald von dem Ganglion sus-oesophagien, bald von dem Ganglion sous-oesophagien, oder auch aus der zwischen beiden liegenden Ganglienmasse [6]). Laurent erläutert diese Bemerkung durch Abbildungen des Gehörorgans aus Carinaria, Phylliroe, Atlanta, Firola, und aus Pteropoden; man erkennt an denselben deutlich den Gehörnerv und die Gehörkapsel, jedoch ergiebt sich aus denselben nicht genau, ob letztere nur einen oder mehrere Gehörsteine enthielten, doch lässt sich, da derselbe eine Figur mit: le noyau cristallin homogène des Carinaires, Firoles, Atlantes et des Mollusques bivalves, bezeichnet, hieraus schliessen, dass er diesen Thieren nur ein Gehörsteinchen zuschreibt, während an Abbildungen von Limax agrestis und Helix aspersa viele Gehörsteinchen in einer Gehörkapsel zu erkennen sind. Krohn machte auf zwei kleine, kugel-

---

1) Schulz: Echiniscus Bellermanni, animal crustaceum, Macrobioto Hufelandii affine. 1840.

2) Wiegmann's Archiv. 1839. I. p. 113, und 1840. I. p. 181.

3) Annales des sciences naturelles. 1839. T. XI. pag. 52.

4) Ebendas. pag. 317.

5) Ebendas. 1840. T. XIII. pag. 198.

6) Annales françaises et étrangères d'Anatomie et de Physiologie. Mai. 1839. pag. 118.

Digitized by Google

runde Organe der Pterotracheen und Carinarien aufmerksam, welche hinter den Augen tief in der Körpersubstanz dieser Molluskengattungen verborgen liegen, und durch einen starken Nervenknoten mit dem Schlundringknoten zusammenhängen [1]). Sie bestehen aus einer dünnen, weichen Hülle, in der ein krystallheller, sphärischer, grosser Kern eingeschlossen ist. Der Kern ist steinhart, aus concentrischen Schichten zusammengesetzt, und enthält kohlensauren Kalk. Krohn glaubte, dass diese Organe sich vielleicht künftighin als Hörorgan nachweisen liessen. Dies ist bereits von Ref. versucht worden (s. Wiegmann's Archiv. 1841. Bd. I. pag. 148.); leider hat Ref. in seinem Aufsatze: über das Gehörorgan der Mollusken, die Bemerkungen übersehen, welche Krohn schon ein Jahr früher über zwei eigenthümliche, Krystalle enthaltende Bläschen oder Kapseln an den Schlundringknoten mehrerer Gasteropoden und Pteropoden bekannt gemacht hatte [2]). Bei Doris, Thetys, Tritonia und Eolidia liegen nach Krohn's Untersuchungen auf der oberen Fläche des Schlundringknotens, dicht hinter den Augen zwei helle sphärische Bläschen, deren Inhalt in Form kreideweisser Flecke hindurchschimmert. Mikroskopisch untersucht besteht dieser Inhalt aus einer Menge ovaler, zuweilen an den Enden zugespitzter, den Otolithen mehrerer Plagiostomen ähnelnder Körner, zwischen welchen sich nur wenige wirklich krystallinische Körperchen eingestreut finden. Dieser Körnerhaufen schwebt in der Mitte des Kapselraumes, ohne die Wandungen der Kapsel zu berühren. Auch diese Körner lösten sich unter Aufbrausen in Säuren auf. Ganz ähnliche Organe fand Krohn bei Pleurobranchaea und bei den Gattungen Helix, Limax und Arion. Bei Pleurobranchaea liegen die Kapseln zur Seite des unteren Knotens des Schlundringes, und empfangen von ihm einen sehr feinen Nerv. Bei Helix, Limax und Arion ruhen die Kapseln auf der äusseren Seitenfläche der einfachen unteren Schlundring-Anschwellung. Bei Arion zeigten sich die krystallinischen Körperchen fast durchgängig regelmässig krystallinisch und den Otolithen der höheren Wirbelthiere sehr nahe kommend. Die merkwürdigen zitternden Bewegungen, welche Ref. an den in den Kapseln eingeschlossenen Otolithen der Gasteropoden beobachtet hat, scheint Krohn ganz übersehen zu haben. In Cymbulia und Hyalea stehen die Gehörkapseln von dem Schlundringe ab, und schimmern in der Nackengegend durch die Hautdecken als weisse, runde Knöpfchen hindurch, zu welchen vom Schlundringe kurze Nerven herantreten. Ihr Inhalt

1) Dieses Archiv. 1839. pag. 322.
2) Froriep's neue Notizen. 1840. No. 306. pag. 310.

besteht ebenfalls aus einer Menge kleiner glasartiger Körperchen. Krohn hat bemerkt, dass die Augen von Murex, Aplysia, Cypraea, Rostellaria, Buccinum und Littorina im Wesentlichen denen der Paludina ähnlich organisirt sind [1]; dagegen erinnerten ihn die Umrisse der Augen der Pterotracheen und Carinarien an ein Eulenauge. Die Cornea der Pterotracheen ist sehr gewölbt, die hinter ihr befindliche sphärische, sehr weiche, im Centrum etwas härtere Linse wird, wie es scheint, von dem Glaskörper völlig eingehüllt. Der Glaskörper entspricht in der Form der des Bulbus oculi, und stellt einen Kegel mit der dem Augengrunde zugekehrten verschmälerten Basis dar. Die Choroidea ist an zwei Stellen in Form eines Halbmondes pigmentlos; jeder Sehnerve entspringt aus der respectiven Seite des aus sechs Ganglien zusammengesetzten Kopfknotens. Bei den Augen von Carinaria scheint die hintere Fläche vertieft, zugleich ist die Augenbasis an ihren beiden Winkeln in kleine, nach hinten gekrümmte Hörner ausgezogen, und nur auf der hinteren Fläche des Auges lässt sich eine einzige dreieckige Pigmentlücke wahrnehmen. Bei Thetys, Doris, Bulla und Bullaea sitzen die Augen als mehr oder weniger gestielte, kugelförmige Gebilde dem Kopfknoten auf. Das Sehen scheint bei dieser Versteckheit der Augen nur dann vor sich gehen zu können, wenn bei sehr starker Expansion dieser Mollusken die Augen gegen die fast transparente Haut gedrängt werden.

Grube fand (wie früher Garner) bei Pecten Augen, welche vom Mantelrande zwischen den Tentakeln wie glänzende Glasperlen hervorschimmern [2]. Diese augenartigen Organe besitzen eine kugelig-convexe Oberfläche, der am meisten hervorragende Kugelabschnitt ist klar wie Krystall (Cornea), und von einem schwarzen Pigmentsaume umgeben. Es tritt zu jedem dieser Organe ein Nervenfaden, der sich becherförmig als Retina ausbreitet und einen durchsichtigen Kern (vermuthlich Linse und Glaskörper vereinigt) umfasst. Bei den verschiedenen Pectenarten zählte Grube 20, 38 bis 41 Augen auf jeder Mantelhälfte. Auch Krohn hat die augenartigen Organe von Pecten und Spondylus beschrieben [3]. Nach seinen Beobachtungen enthalten die sphärischen Kapseln (Augäpfel) zwei verschiedene, vollkommen transparente, weiche Substanzen, eine jede der Kapseln liegt bis zur Hälfte in dem Ende eines kurzen, contractilen Stieles eingebettet, und besitzt da, wo sie aus diesem Stiele hervorragt, eine sanfte runde Wölbung (Cornea); eine

---

1) Dieses Archiv. 1839. pag. 332.
2) Ebendas. 1840. pag. 24.
3) Ebendas. pag. 381.

Digitized by Google

bräunliche, unter dem Hautüberzuge gelagerte Pigmentschicht (Tapetum) umgiebt diese Hornhautwölbung kreisförmig und bildet so eine Art Pupille; dicht hinter der Hornhaut befindet sich eine linsenartige Substanz, und hinter dieser eine andere durchsichtige Substanz (Glaskörper); zu jedem augenartigen Organe sah auch Krohn aus dem Mantelraude einen besonderen Nervenast (Nervus opticus) hervortreten.

Treviranus bildete die Respirations-Organe von einer vielleicht neuen Art der Gattung Loligo ab, an der er die schwammigen Anhänge, welche die anderen Cephalopoden besitzen, vermisste [1]). Ueber diese schwammigen Anhänge sprach Krohn die Meinung aus, dass sie einen assimilirenden Einfluss auf den ins Venenblut ergossenen Nahrungssaft ausübten, und demnach an dem Blutbildungsprocesse einen wesentlichen Antheil nähmen [2]). Derselbe betrachtet die beiden an jeder Seite des Mastdarms von Sepia officinalis liegenden Röhren, welche in den Männchen besonders deutlich in die Augen fallen, als Eingänge zu einem eigenthümlichen, wasserführenden Systeme, welches aus verschiedenen, die Eingeweide der Leibeshöhle umhüllenden und miteinander communicirenden Zellen besteht [3]). Bei den Eledonen liegen jene beiden Röhren mehr seitwärts und entfernter voneinander als bei den Sepien. Das wasserführende System scheint hier mit den Geschlechtsorganen in näherer Beziehung zu stehen; ein ähnliches wasserführendes System hat Krohn auch bei Octopus erkannt.

Von Leuckart wurde bei der naturforschenden Versammlung zu Freiburg ein von ihm auf dem Venenherzen von Eledone moschata aufgefundenes Nervenganglion vorgezeigt [4]).

Die berühmten Needham'schen Körper haben in den jüngst verflossenen Jahren die Aufmerksamkeit vieler Naturforscher auf sich gezogen, und da die meisten derselben zu einem und demselben Resultate bei ihren Untersuchungen gelangt sind, so lässt sich erwarten, dass dieser endlich einmal aufgeklärte Gegenstand nicht mehr, wie bisher, zu so vielen sich widersprechenden Meinungen Veranlassung geben wird. Carus hat sich durch die sonderbare und sehr complicirte Organisation der Saamenschläuche von Sepia officinalis noch verleiten lassen, sie für selbstständige Geschöpfe zu halten [5]). Er nannte sie Needhamia

---

1) Treviranus: Beobachtungen, a. a. O. pag. 37. Tab. VIII. Fig. 52 — 54.

2) Froriep's neue Not. 1839. No. 234. pag. 213.

3) Dieses Archiv. 1839. pag. 353.

4) Isis. 1839. pag. 869.

5) Acta Acad. Leop. T. XIX. P. I. 1819. p. 3., und Erläuterungstafeln von Carus u. Otto, a. a. O. pag. 4. Tab. I. Fig. X.

Digitized by Google

expulsoria, und deutete die in den Schläuchen enthaltenen verschiedenen Abtheilungen als Schlund, Vormagen, Magen, Dünndarm und Dickdarm. Dieser Dickdarm, die hinterste jener Abtheilungen, besteht nach den Untersuchungen der andern Naturforscher aus den dicht aneinander gedrängten Spermatozoen der Sepia; Carus, welcher die Spermatozoen überhaupt als Thiere betrachtet, und zwar als epiorganische Thiere, welche sich bloss auf das Zeugungsleben des epitellurischen Thieres, dem sie angehören, beziehen, betrachtet demnach die Needhamia expulsoria als ein grosses Spermatozoon, welches die Bestimmung habe, unendlich viele kleinere Spermatozoen in sich zu bilden, und welches zuletzt dehiscirt, um die Spermatozoen zweiter Potenz frei zu machen [1]). Auch Wagner, obgleich er bei Octopus, Loligo und Sepiola die Spermatozoen und ihre bündelförmige Gruppirung in den Hoden deutlich erkannte, erklärte die Saamenschläuche der Cephalopoden von neuem für die Behälter von Parasiten oder Entozoen sehr eigenthümlicher Art [2]). Ref., welcher die Saamenschläuche eines Weingeistexemplares von Loligo vulgaris untersuchte, betrachtete dieselben als den Saamenschläuchen von Cyclops castor analoge, und nur noch complicirtere Gebilde, in deren hinterster Abtheilung die eigentlichen Spermatozoen ganz deutlich zu erkennen waren [3]). Sie waren nach dem Typus der Bivalven-Spermatozoen gebildet, und bestanden aus einem ovalen Körper und einem langgestreckten dünnen, haarförmigen Schwanze. Krohn hat die Saamenschläuche aus Sepia officinalis beschrieben, und ist bei seinen Untersuchungen zu der Ueberzeugung gelangt, dass das Hervorschnellen des Inhalts der Saamenschläuche ein ganz mechanischer Vorgang ist, wobei die Wände des Schlauches, zwischen welchen die hinterste weisse (Saamen-) Masse sehr comprimirt steckt, durch den Einfluss des Wassers stark anschwellen, und so die Saamenmasse verdrängen [4]). Die Bestandtheile der weissen Masse hat Krohn, so wie Ref., als haarförmige, mit einer Anschwellung an dem einen Ende versehene Spermatozoen erkannt. Die Bewegungen derselben beobachtete Krohn erst dann, nachdem die Saamenmasse vertheilt war, denn in den Saamenschläuchen liegen sie zu dicht übereinander gehäuft, und können deshalb keine Bewegungen von sich geben. An den übrigen Theilen der Schläuche sah Krohn niemals eine Lebensäusserung, niemals irgend eine Erscheinung, die auf Reizem-

1) Erläuterungstafeln. a. a. O. pag. 16.
2) Froriep's neue Notizen. 1839. No. 249. pag. 98.
3) Siebold: Beiträge. a. a. O. pag. 51.
4) Froriep's neue Notizen. 1839. No. 244. pag. 17.

Digitized by Google

pfänglichkeit derselben hingewiesen hätte, was Ref. vollkommen bestätigen kann, da derselbe bei seinem diesjährigen Aufenthalte in Pola eine ganz besondere Aufmerksamkeit diesen Needham'schen Körpern gewidmet hat. Am Schlusse der interessanten Abhandlung werden von Krohn die specifisch unter sich verschiedenen Saamenschläuche der Kalmare und Eledonen mit denen der Tintenfische verglichen. Von Philippi, welcher alles, was bereits von anderen Naturforschern über die Needham'schen Körper erwähnt worden ist, zusammengestellt hat, wurden die Saamenschläuche des Octopus Aldrovandi einer Untersuchung unterworfen, aus der hervorging, dass diese Schläuche einen eben so complicirten Apparat, wie die der übrigen Cephalopoden besitzen, um den Inhalt derselben bei dem Aufplatzen hervorzuschnellen [1]). Die Form der Spermatozoen selbst ist diesem Forscher jedoch undeutlich geblieben. Auch Peters hat die Needham'schen Körper aus Sepien als Saamenschläuche erkannt, und die in ihnen enthaltenen lebhaften Spermatozoen beschrieben [2]). In Gemeinschaft mit demselben hat Milne Edwards die Saamenschläuche von Octopus, Eledon moschatus, Sepia officinalis und Loligo vulgaris untersucht, und sie je nach den verschiedenen Cephalopoden-Arten verschieden gebildet gefunden [3]). Nach den Beobachtungen desselben ist die unzählige Menge von Spermatozoen in den Saamenschläuchen noch von einer besonderen zarten Hülle umgeben, welche Edwards réservoir spermatique nannte; der gegliederte Apparat in den Schläuchen dient nach Edwards ebenfalls nur dazu, um die Schläuche zum Bersten zu bringen, und den Austritt des darmförmigen Saamenbehälters (réservoir) zu befördern. Edwards schlug vor, diese Saamenschläuche mit dem Namen Spermatophores zu bezeichnen, die dazu dienen möchten, die Saamenfeuchtigkeit bei den Cephalopoden, denen äussere Begattungsorgane fehlen, in die weiblichen Geschlechtswerkzeuge überzupflanzen. Nach Valentin, welcher die Needhamschen Körper von Sepia und Sepiola zu sehen Gelegenheit hatte, unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselben keine Entozoen, sondern Saamenmaschinen eigener Art sind [4]).

Von Bennet wurden zwei Arten fliegender Cephalopoden aus dem stillen Meere erwähnt, welche die Fähigkeit besitzen,

---

1) Dieses Archiv. 1839. pag. 301.

2) Ebendas. 1840. pag. 98.

3) Annales des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 193., und Froriep's neue Not. No. 304. pag. 280.

4) Valentin: Repertorium für Anatomie und Physiologie. 1840. pag. 299.

sich in dem Grade über das Wasser emporzuschwingen, dass ein solches Individuum auf dem Verdecke eines Schiffes niederfiel [1]).

Owen hatte Gelegenheit, die Eier von Argonauta Argo in verschiedenen Entwickelungs-Zuständen der Embryonen zu untersuchen [2]). In den am meisten entwickelten Eiern waren Kopf und Leib, das Pigment der Augen, die Tinte im Tintenbeutel, die Pigmentflecke auf der Cutis deutlich zu unterscheiden, den Sipho, Schnabel und die Arme konnte man auch schon herausfinden, aber weder die Membran, welche die Schale absondert, noch irgend eine Spur von der Schale war vorhanden. Derselbe Forscher sprach sich für die Meinung aus, dass der in der Argonauta Argo wohnende Cephalopode wirklich die Schale absondere, also zur Schaale gehöre und kein Parasit sei. Zu dieser Meinung haben ihn folgende Thatsachen veranlasst [3]): Die Lage des Cephalopoden in der Schale entspricht derjenigen, welche man bei Nautilus Pompilius vorfindet. Bei den jüngeren füllt der Körper derselben die Schale ganz aus, und entspricht dabei der Form der letzteren ganz genau. Die Grösse der Schale steht immer mit der Grösse ihrer Bewohner in einem directen Verhältnisse. Das Wachsthum des Cephalopoden geht sehr schnell vor sich, so dass, wenn derselbe ein Parasit wäre, er wöchentlich 2 bis 3 Mal die Argonautenschale umtauschen müsste, es müssten daher eine grosse Menge Individuen von dem hypothetisch-wahren Verfertiger der Argonautenschale vorhanden sein, und noch ist kein einziges solches Thier bis jetzt aufgefunden worden. Nach Madam Power's Angabe sollen die zwischen den Rückenarmen ausgebreiteten Häute die Schaale absondern, und da diese sich nach den Beobachtungen dieser Dame erst nach dem Auskriechen des Embryo entwickeln, so kann die Schale auch erst nach dieser Zeit gebildet werden. Die von der Madam Power übersendeten Präparate zeigten deutlich, dass der Cephalopode der Argonautenschalen, nachdem die letzteren verletzt und zerbrochen worden waren, die verlorenen Theile der Schale wieder ersetzt hatte. Die Ersatzsubstanz reagirte, chemisch untersucht, ganz genau so, wie die gewöhnlichen Schalen. Da bei einigen Exemplaren es deutlich in die Augen fiel, dass die Ersatzsubstanz äusserlich abgelagert war, so geht daraus hervor, dass die häutige Ausbreitung der Arme oder das sogenannte Seegel das kalkabsondernde Organ sei, und nicht der Mantel, denn im letzteren

1) Froriep's neue Notizen. No. 322. pag. 216.
2) Ebendas. No. 196. pag. 310.
3) Ebendas. 1839. No. 196. pag. 307.

Digitized by Google

Falle hätte die Ersatzsubstanz der inneren Seite der Schale anliegen müssen.

Ueber verschiedene Pteropoden hat Van Beneden mehrere Abhandlungen geliefert, deren erste sich auf Cymbulia Peronii bezieht [1]). Derselbe weist nach, dass Péron die Mündung der Ruthe für den Mund genommen habe, welcher letztere bei Cymbulia unterhalb der Ruthenöffnung sich zwischen den beiden Tentakeln befindet. Der Schlundring besteht oberhalb des Oesophagus nur aus einer einfachen Commissur, ist aber unterhalb desselben aus drei Paar Ganglien zusammengesetzt. An den beiden Tentakeln, an welchen Péron Augen gesehen haben will, hat Van Beneden keine Spur davon angetroffen, wohl aber erblickt man mitten auf den beiden vorderen Ganglien einen dunklen Fleck, der ein kleines Bläschen vorstellt und als Gehörorgan betrachtet werden kann. Die Flügel werden aus fünf verschiedenen Muskelschichten zusammengesetzt. Mund und After liegen in der Medianlinie, ersterer besitzt keinen Rüssel, wohl aber eine herzförmige Zunge. Diese so wie der Schlund und Oesophagus, sind frei von knorpelartigen Auskleidungen, während der Magen, dem ausserdem ein Blindsack anhängt, mit vier Knorpelplatten gepflastert ist. Der Darm ist gleich weit, macht innerhalb der sehr grossen braungrünen Leber zwei Windungen, und mündet mitten im Abdomen in den Branchialsack aus. Speicheldrüsen waren nicht aufzufinden. In dem Branchialsacke befinden sich rechts und links die Branchien, und zwischen ihnen das Herz, zu welchem von jeder Branchie ein grosses Gefäss tritt, während von der Basis der Flügel drei Venen in die Branchien eindringen. Das Herz besteht aus einem Ventrikel und einem Vorhofe, letzterer empfängt die beiden Gefässe der Branchien, und ersterer schickt die Aorta nach der Leber. Van Beneden erklärt die Cymbulie für hermaphroditisch, und hält es nach der Lage der Geschlechtsöffnungen für wahrscheinlich, dass sie bei gegenseitiger Begattung sich selbst befruchten. Die auf dem Oesophagus liegende Ruthe endete blind, und stand mit keiner Drüse, welche als Hode hätte gelten können, in Verbindung. Das gelappte Ovarium liegt in der Nähe der Leber, ist blassrosa gefärbt, und besitzt einen Oviduct, der in gewisser Entfernung von dem Ovarium anschwillt, und alsdann wieder verengt auf der rechten Seite unter der rechten Branchie ausmündet. Die Anschwellung des Oviducts betrachtet Van Beneden als Testikel. In einer zweiten Abhandlung beschreibt derselbe die Tiedemannia

---

1) Nouveaux mémoires de l'académie roy. des sciences de Bruxelles. 1839. T. XII. Exercices zootomiques par Van Beneden.

Digitized by Google

napolitana, welche sich durch einen sehr langen Hals auszeichnet. Der Schlundring verhält sich hier wie bei Cymbulia, ebenso die Tentakeln und das Gehörorgan. Aus dem Schlundringe begeben sich jederseits zwei Nerven zu den Flügeln, von denen Van Beneden den vorderen als den Bewegungsnerven, und den hinteren als den Gefühlsnerven betrachtet. Der dickwandige Magen ist ebenfalls mit knorpeligen Platten auf seiner inneren Fläche besetzt. Der gleichmässig weite Darm windet sich durch die grosse Leber. Speicheldrüsen fehlen auch hier. Die Ruthe im Nacken ist für sich abgeschlossen. Eine von der Leber durch Lage und Farbe verschiedene Drüse wird als Ovarium genommen, obgleich Oviduct und Testikel nicht, wie bei Cymbulia, hier aufgefundnn werden. Die dritte Abhandlung umfasst die Pteropoden: Hyalea 3-dentata Lam., Cleodora lanceolata Le Su., und Cuvieria columella Rang. Das Schlundganglion verhält sich wie bei den vorigen Pteropoden. Bei Cleodora liegt ein Doppelganglion vor dem Schlundringe, welches als Nervus sympathicus betrachtet werden kann. Der Mund, Oesophagus und Magen ist den vorigen ähnlich. Der Darm liegt in der Leber vergraben. After auf der Unterseite, etwas nach links nicht weit vom freien Rande des Mantels. Speicheldrüsen fehlen. Branchialsack sehr geräumig, die Leber, das Ovarium und der Darmkanal sind von einer Art Peritonäum eingeschlossen. Das Herz der Hyalea giebt zwei Arterien an die Leber, und erhält durch ein Gefäss das Blut von den Branchien. Die Geschlechtstheile wie bei Cymbulia, ein Testikel wurde jedoch nicht mit Sicherheit aufgefunden.

Milne Edwards hat mit Peters an den Carinarien Untersuchungen angestellt, und sich überzeugt, dass diese Heteropoden getrennten Geschlechts sind [1]); die Männchen derselben besitzen auf ihrer rechten Seite einen sehr entwickelten Begattungsapparat, der den Weibchen fehlt, wogegen bei diesen neben dem After sich die Geschlechtsöffnung befindet, welche wiederum den Männchen fehlt. Der Hode ist bei dem Männchen da zu finden, wo im Weibchen der Eierstock liegt. Die Spermatozoen des ersteren geben sich deutlich als sehr lebhafte, langgeschwänzte Körperchen zu erkennen. An dem sehr complicirten Central-Nervensysteme der Carinarien fällt der unpaarige sympathische Nerve leicht in die Augen.

Bouchard-Chantereaux liefert Beiträge zur Naturgeschichte der Gasteropoden, und beschreibt von Limax, Arion und Helix die Vorgänge bei der Begattung [2]). Den sogenannten

---

1) Annales d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 195.

2) Annales des sc. nat. 1839. T. XI. pag. 295., und Froriep's neue Not. No. 250. pag. 113., Nr. 251. pag. 131.

Digitized by Google

Liebespfeil hat derselbe bei dieser Gelegenheit nicht immer zum Vorschein kommen sehen. Das Eierlegen findet bei vielen Gasteropoden 2 bis 3 Mal hintereinander Statt, wobei je nach den verschiedenen Arten mehr oder weniger, jedoch nie unter 10 bis 15, und nicht leicht über 100 bis 110 Eier abgesetzt werden. Limax agrestis legt auf 6 bis 8 Mal mit Zwischenzeiten von 3 Wochen bis einem Monat gegen 200 Eier, doch ist vor dem jedesmaligen Eierlegen wieder eine neue Begattung erforderlich. Die Clausilia bidens, rugosa und Pupa fragilis legen im Verhältniss zu ihrer Kleinheit sehr grosse Eier. Die Eier der Land-Gasteropoden, welche an feuchten Orten abgesetzt werden, können eine lange Trockniss aushalten, ohne dadurch an ihrer Vitalität zu verlieren; in Jahre lang aufbewahrten und ganz eingeschrumpften Limacineneiern entwickelten sich, nachdem sie wieder aufgeweicht waren, die Embryonen noch ganz gut. Die im Mai und Juni gelegten Eier entwickeln sich schon in 14 bis 20 Tagen, die im October und November gelegten Eier gebrauchen dagegen zu ihrer Entwicklung eine 3 bis 4 Mal längere Zeit. Die Jungen derjenigen Gasteropoden, welche ein Gehäuse besitzen, bringen ein solches mit aus dem Eie, bei den Kreiselschnecken ist das Gehäuse nur eine kleine Scheibe. Bei der Begattung der Planorbis cornea und marginata sah derselbe Beobachter deutlich, wie die weisse undurchsichtige Saamenflüssigkeit durch die Ejaculationsröhre des Penis in Absätzen hindurchfuhr. Die Eier der im Wasser lebenden Gasteropoden sah Bouchard sich schneller entwickeln, als die der Landschnecken.

Amphipeplea involuta, welche von Goodsir anatomirt worden ist, stimmt in ihrem inneren Baue ganz mit Lymnaeus stagnalis überein [1]). Das Central-Nervensystem ist deutlich beschrieben und abgebildet worden. Goodsir unterscheidet zwei grosse Seitenganglien des Schlundringes, welche durch eine über den Oesophagus hinweglaufende Commissur miteinander verbunden sind. Unter dem Oesophagus liegen zwei vordere und zwei mittlere (hintere, Ref.) grosse Ganglien, und ausserdem zwei Paar kleine seitliche Ganglien. Letztere vermitteln die Verbindung zwischen den zwei mittleren und den beiden grossen Seitenganglien, während die beiden vorderen grossen Ganglien unmittelbar mit denselben in Verbindung stehen. Ref. vermisst die Verbindung der beiden vorderen grossen Ganglien mit den kleinen seitlichen Ganglien, welche bei allen Lymnaeus-Arten vorhanden ist, und wahrscheinlich hier übersehen wurde. Ueber dem Schlunde, vor dem grossen vorderen Ganglienpaare, liegen

1) Annals of natural history. 1840. Vol. V. pag. 22.

zwei kleine, durch eine Commissur miteinander verbundene Ganglien, zu welchen die beiden grossen Seitenganglien des Schlundringes einen Verbindungszweig schicken; dieses Ganglienpaar versieht den Schlund und Oesophagus mit Nervenästen. Goodsir betrachtet die Drüse, welche Cuvier das Ovarium nannte, als Hode, und umgekehrt den Hoden Cuv. als Eierstock, und verfällt so in einen anderen Irrthum, der in neuerer Zeit so oft begangen worden ist. Carus ist der Deutung Cuvier's in Bezug auf die Geschlechtstheile von Limax maximus treu geblieben [1]). Ref. kann hiergegen nur bemerken, dass jedes vorurtheilsfreie Auge in dem hintersten von der Leber der hermaphroditischen Gasteropoden umgebenen drüsigen Organe Hoden und Eierstock mit einander vereinigt finden wird.

Nach Troschel's Untersuchungen besteht der Schlundring von Physa hypnorum aus sechs Ganglien, von welchen das vordere und untere Paar die meisten Nerven aussendet [2]). Derselbe hatte früher durch zahlreiche Untersuchungen der Mundtheile der Mollusken ausgemittelt, dass sich diese Organe zu guten Eintheilungsgründen dieser Thiere benutzen lassen, und weist jetzt nach, dass sich die drei aufgestellten Gattungen Physa, Amphipeplea und Lymnaeus nach dem Baue der Kiefern und Zunge ganz gut rechtfertigen lassen.

Durch Erdl haben wir eine genaue Untersuchung des Gefässsystems der Helix algira erhalten [3]). In der Mundhöhle dieser Schnecke befindet sich ein einfacher Oberkiefer und Mandibeln, welche in besonderen Scheiden versteckte Zähne und Zähnchen besitzen. Nach hinten geht die Mundhöhle in die Speiseröhre über, und endigt hier mit einem warzenförmigen Fortsatz der Mandibeln. Der Darmkanal besitzt einen die beiden Gallengänge aufnehmenden Blinddarm. Ueber die männlichen und weiblichen Geschlechtstheile der Helix algira spricht sich Erdl nicht bestimmt aus. Die zwischen den obersten Windungen gelegene Drüse nennt derselbe Glandula genitalis superior, den Ausführungsgang derselben Ductus excretorius catenaeformis, und die von Cuvier als Hode, von Anderen als Eierstock genommene Drüse Glandula genitalis media, aus welcher ein gefalteter Oviduct mit einer Längsdrüse hervortritt, und in einen einfachen Oviduct übergeht. Dieser nimmt eine gestielte Blase nebst Anhang auf, und endigt mit einer Glandula genitalis inferior. Ein zur Aufnahme des Liebespfeils be-

---

1) Erläuterungstafeln. a. a. O. pag. 6. Taf. II. Fig. 4.
2) Wiegmann's Archiv. 1839. I. pag. 179.
3) Erdl, Dissertatio de Helicis algirae vasis sanguiferis. Monachii. 1840.

Digitized by Google

stimmter Sack fehlt dieser Schnecke. Neben dem Ausführungsgange des Oviducts liegt der Penis, in dessen oberes Ende ein von der Längsdrüse kommendes Vas deferens übergeht. Das Herz ist in einem Herzbeutel eingeschlossen, welcher mit Flüssigkeit gefüllt ist. Die arteriöse Herzkammer ist nach der Leber, der venöse Vorhof nach dem Kopf hin gerichtet. Bei einer im Winterschlaf befindlichen Helix algira schlug das Herz sechs bis sieben Mal in der Minute, in einer Helix hortensis, welche schon seit einigen Wochen wieder gefressen hatte, dagegen 60 bis 70 Mal in derselben Zeit. Die Muskelbündel des Herzens sind in der Mitte schmal, und verbreitern sich nach beiden Enden hin. Die Arterien bestehen aus zwei Häuten, deren äussere Haut aus mehr Längenfasern als Queerfasern gebildet wird. Das Blut bietet zwei Bestandtheile dar, eine Flüssigkeit und Körner, erstere herrscht vor und zeigt durchaus keine Gerinnbarkeit. Die Blutkörner haben einen Durchmesser von $\frac{1}{2\frac{1}{2}0}$ Lin., und bestehen aus einer sehr zarten Hülle, welche 3 bis 4 kleinere Körner einschliesst. Aus dem Herzventrikel entspringen zwei Aorten, von welchen die eine als Aorta hepatica direct zur Leber läuft, die andere als Aorta visceralis sich zu den übrigen Eingeweiden und den Muskeln begiebt. Die Visceral-Aorta giebt, ehe sie sich von der Leber-Aorta trennt, eine Arteria haemorrhoidalis an den Mastdarm ab, und zieht sich unter dem Rectum hinweg nach dem Oviduct hin, versieht hier die Geschlechtsorgane mit Gefässen, und beugt sich dann nach oben um, von wo aus die Muskeln, die Speicheldrüsen und der Magen mit Gefässen versehen werden. Als sehr dünnes Gefäss an dem unteren Ganglion des Schlundringes angekommen, schlüpft das Visceral-Gefäss wahrscheinlich durch dieses hindurch, und schwillt alsdann wieder an. Sie verzweigt sich jetzt als Carotis an den im Halse und Kopfe der Schnecke liegenden Organen, schickt aber einen zweiten Ast, eine Arteria recurrens, in die Tiefe, welcher zu dem vorderen Theile des Fusses, zu den Geschlechtstheilen, den Muskeln des Mundes und zu der Cutis kleine Aeste abschickt. Die Leberaorta zerfällt in drei Aeste, welche die Leber, Niere, den Darm und den kettenförmigen Ausführungsgang mit Blut versorgen. An dem Venensysteme lässt sich eine Vena cava hepatica und Vena cava visceralis unterscheiden, welche ihr Blut dem Kiemensacke zuführen.

Treviranus, welcher mehrere Bemerkungen über die Respirationsorgane der Gasteropoden mitgetheilt hat, hat sich überzeugt, dass nicht alles Lungenblut unmittelbar zu dem Herzen fliesst, sondern dass aus der Lungenhohlvene eine Menge Gefässe zu dem kalkabsondernden Organe (Niere) abgehen, und in diesem ein Netzwerk bilden, aus welchem sich wieder grössere

Gefässzweige sammeln, und vor der Herzkammer in diese einmünden [1]). Bei Limax ater tritt fast alles Lungenblut, ehe es zum Herzen gelangt, in das kalkabsondernde Organ. Nach Treviranus kann das Blut der Mollusken rückgängige Bewegungen eingehen, wodurch Turgescenzen an einzelnen Theilen der Organe entstehen und es sich erklärt, dass alle willkürlichen Bewegungen der Schnecken beim Mangel antagonistischer Muskeln dennoch zu Wege gebracht werden können.

Von Sars haben wir einen sehr interessanten Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Tritonia Ascanii, Aeolidia bodöensis, Doris muricata und Aplysia guttata erhalten [2]). Der Eierrogen tritt bei Tritonia aus der an der rechten Körperseite sich befindenden Geschlechtsöffnung in Gestalt einer cylindrischen geschlängelten Schnur hervor. Die einzelnen Eier enthalten fünf bis eilf Dotter. Die diese Dotter einschliessende Eihaut entspricht am meisten der Schaale eines Vogeleies. Die einzelnen Dotter besitzen eine besondere Dotterhaut, und die Vesicula Purkinjii. Bei der Entwicklung der Jungen erleiden die Dotter die bekannten Durchfurchungen, und gehen unmerklich in einen Embryo über. Der Embryo ist anfangs knieförmig gebogen, und an seiner concaven Seite mit zwei runden Lappen versehen. Die Bewegungen desselben, welche sich allmählig einstellen, und in einem Drehen des ganzen Embryo bestehen, werden durch Cilien, welche am Rande der beiden Lappen sitzen, bewerkstelligt. Späterhin erhält der Embryo eine zarte Conchylie, aus welcher nur die beiden Lappen und das Fussrudiment hervorragen. Die Schale hat die Gestalt eines kurzen plumpen Schuhes, und wird erst bei dem Ausschlüpfen des Embryo kalkartig. Im weiteren Verlauf der Entwickelung nimmt die Conchylie die Gestalt einer Nautilusschale an, welche von einem auf der hintersten Fläche des Fusses befestigten kreisrunden Deckel geschlossen werden kann. Die beiden Lappen scheinen eine Fortsetzung des Mantels zu sein, von anderen äusseren Organen sind weder ein Kopf, noch Tentakeln und Kiemen zu bemerken, von inneren Organen fällt nur der Darm deutlich in die Augen. Nach dem Ausschlüpfen schwammen die Jungen mit Hülfe der vibrirenden Cilien der runden Lappen geschickt im Wasser umher. In dem Rogen von Scyllaea pelagica sind bis an dreissig Dotter von einer gemeinschaftlichen Eihülle eingeschlossen; bei Aeolidia sind nur 2 bis 7 Dotter in jeder Eihaut enthalten. Der Rogen bildet hier eine unordentlich aufeinander gehäufte Schleimhülle. Die Eier von Aeolidia

---

1) Treviranus: Beobachtungen. a. a. O. pag. 36.
2) Wiegmann's Archiv. 1840. I. pag. 196.

Digitized by Google

bodöensis entwickeln sich wie bei Tritonia, nach den Durchfurchungen zeigt sich ein Embryo in einer Conchylie, und mit zwei bewimperten Lappen versehen. Doris muricata legt dünne, bandartige Eierschnüre, hier ist nur ein einziger Dotter in jeder Eierschaale enthalten, aus welchem sich ein Junges nach den Durchfurchungen desselben entwickelt, welches in Gestalt des Leibes, der Schaale und des Deckels ganz dem Jungen von Tritonia ähnlich ist. Bei Aplysia guttata bildet der Rogen eine cylindrische Eierschnur, deren einzelne Eier gemeinhin 5 bis 8 Dotter enthalten. Die Entwickelung, Gestalt und Schale der Jungen verhält sich wie bei Tritonia, nur dass kein Deckel zu bemerken war.

Rudolph Wagner, welcher in einer Reihe von Thieren doppelte Geschlechtsverhältnisse nachgewiesen hat, hat bei Patella und Chiton stets männliche und weibliche Thiere angetroffen [1]). Bei Haliotis marmorata erkannte Erdl ebenfalls die getrennten Geschlechter [2]), und konnte schon an den Schalen die verschiedenen Geschlechter unterscheiden, da die weiblichen Individuen eine breitere, bauchigere Schaale besitzen, als die männlichen, deren Schale länger und schmäler ist. Ueber die getrennten Geschlechter der Patella sind von Gray einige Bemerkungen gemacht worden [3]), was auch von Milne Edwards geschehen ist [4]).

Nach Anthony's Beobachtungen soll es in Nordamerika *Unionen* geben, welche einen Byssus spinnen. Dieser Byssus besteht aus einem einzelnen Faden, welcher von dem Mantel auszugehen scheine, was von Gray bezweifelt wird, indem bei den übrigen zweischaaligen Mollusken der Byssus immer von einem Theile des Fusses abgesondert wird [5]). Ueber Pholas und Teredo sind von Deshayes einige anatomische Bemerkungen geliefert worden [6]). Treviranus beschreibt den Blutlauf und die Gefässverzweigung in den zweischaligen Muscheln, und zeigt, dass das Blut dieser Thiere, wenn es von den Kiemen zu dem Herzen strömen soll, vorher noch in die Bojanische Drüse (Niere) eintrete, wodurch der Blutlauf von den Kiemen zu dem Herzen sich wie bei den Gasteropoden gestaltet [7]).

Milne Edwards, welcher in Gemeinschaft mit Lalle-

1) Proceedings of the zoological society. T. VII. 1839. pag. 177., und Froriep's neue Notizen. No. 249. p. 98.
2) Froriep's neue Notizen. Ebendas. pag. 99.
3) Ebendas. No. 212. pag. 211.
4) Annales des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 376.
5) Froriep's neue Not. No. 330. pag. 344.
6) Annales des sc. nat. T. XI. 1839. pag. 269.
7) Treviranus: Beobachtungen. a. a. O. pag. 44.

mand Untersuchungen über die Geschlechtsorgane von Venus virginea angestellt hat [1]), bestätigt die Entdeckung des Prevost (was übrigens schon vor einigen Jahren von Ref. in diesem Archiv geschehen ist), dass nämlich viele Acephalen getrennten Geschlechts sind, während Pecten glaber als Hermaphrodit erscheint.

Von Forbes und Goodsir sind zwei Arten einer neuen Ascidiengattung entdeckt worden, welche sie Pelonaia glabra und corrugata genannt haben [2]). Ihre Hauptcharactere sind: äussere und innere Symmetrie, Respirationsöffnung ohne strahlenartige Falten, der Darmkanal flottirt fast frei in dem geräumigen Muskelsack und endigt vorne, etwa in der Mitte des Thieres, mit einem frei flottirenden strahligen Stücke. Das Gefässsystem ist ohne Herz, das Blut fliesst in der Kiemenvene und Körperarterie rückwärts, und in der Körpervene und Kiemenarterie vorwärts, wobei zugleich ein Rücken- und Bauchgefässstamm gebildet wird. Die Geschlechtsorgane bestehen aus zwei langgestreckten, an dem einen Ende geschlossenen Röhren, welche am anderen Ende sich in die Höhle des Muskelsackes öffnen, und dicht an dessen innerer Oberfläche angeheftet sind. Eine Haupteigenthümlichkeit dieser Gattung Pelonaia ist ferner noch die feste Anheftung der musculösen Kloake an der inneren Fläche der Cutis. Obgleich die Ascidien im Baue der Kiemen und des Verdauungsapparates den übrigen Mollusken ähnlich sind, so weichen sie, nach Milne Edwards und Audouin's Untersuchungen [3]), doch auch gar sehr von ihnen ab durch ihre Blutcirculation, durch ihre Metamorphose und durch ihre Fortpflanzung mittelst Sprossen, wodurch sie den Polypen zugleich sehr nahe treten. In einer ausführlicheren Abhandlung sucht Milne Edwards zu zeigen, dass die zusammengesetzten Ascidien im Allgemeinen eben so gut als die einfachen Ascidien einen Kreislauf besitzen [4]). Die Lage des peristaltisch sich bewegenden Herzens variirt nach den verschiedenen Familien jener Ascidien. Das Blut ist nicht überall in Gefässen eingeschlossen, sondern treibt sich an vielen Stellen frei zwischen den Eingeweiden und der inneren Tunica umher. Das Herz bewegt sich in gewissen Zwischenräumen peristaltisch und dann wieder antiperistaltisch, was den Tunicaten überhaupt eigenthümlich sein soll. Bei dem Athmen strömt das Wasser von der vorderen Kiemensack-Oeffnung ein und zu der Kloaken-

---

1) Annales des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 375.
2) Froriep's neue Not. No. 339. pag. 136.
3) L'institut. 1839. p. 397., und Fror. n. Not. No. 254. p. 183.
4) Annales des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 76.

Digitized by Google

(Seiten-) Oeffnung wieder aus. Die zusammengesetzten Ascidien besitzen sämmtlich sowohl einen Hoden als auch ein Ovarium. Die Eier der zusammengesetzten Ascidien bestehen aus einer Schicht Eiweiss, einem Dotter und dem Keimbläschen, ihre Befruchtung scheint in der Kloake vor sich zu gehen. Der Embryo zeigt eine cercarienartige Gestalt; nachdem er die Eihülle verlassen hat, setzt er sich späterhin irgendwo fest und geht eine Metamorphose ein. Diese zusammengesetzten Ascidien besitzen nach Edwards' Beobachtungen, wie die Polypen, die Fähigkeit, sich ohne Hinzuthun von Geschlechtsorganen durch Knospen zu vermehren, welche Eigenschaft auch der einfachen Ascidie Clavellina inwohnt. Von Ascidia papillosa vermuthet Wagner, dass diese Thiere getrennten Geschlechts seien [1]), was Ref. bezweifeln möchte, da derselbe Gelegenheit hatte, die einfachen Ascidien Cynthia und Phallusia zu untersuchen, und dieselben eben so deutlich hermaphroditisch gebildet gefunden hatte, wie es Edwards von den zusammengesetzten Ascidien angegeben.

Ueber Salpen haben wir von Eschricht eine ausführliche, mit schönen Abbildungen geschmückte Abhandlung erhalten [2]). Die Untersuchung ist an zwei Species angestellt worden, hauptsächlich an einer vier Zoll grossen Art, wovon Verf. drei alte Spiritusexemplare zu seiner Disposition hatte, zum Theil aber auch an einigen Exemplaren von Salpa zonaria. Die grösseren Species hat Verf. Salpa cordiformis genannt, weil derselbe vermuthet, es sei die von Quoy und Gaimard unter diesem Namen aufgestellte, obgleich die von diesen Naturforschern gegebene Beschreibung und Abbildung von der seinigen ziemlich abweicht. Das Nervensystem fand sich sehr deutlich vor. Das Gehirn mit zweien seiner Hauptäste bildete einen Ring hinter der Eintrittsöffnung, anscheinend dem Schlundringe analog. Diese Oeffnung möchte deshalb doch wohl für den Mund zu halten sein. Vor dem Gehirne liegt ein eigenes, hauptsächlich aus zwei Blättern bestehendes Organ, vielleicht ein Tastorgan (Fig. 8. und 10. *t.*). An der Salpa zonaria liegen dies Organ und das Gehirn aufeinander (Fig. 18. und 22. t. *w.*). Nicht allein die Eintrittsöffnung, sondern auch die Austrittsöffnung haben an beiden Arten eine sehr ausgebildete Valvel; an beiden findet sich eine starke Musculatur, die zumal an der Valvel der Austrittsöffnung sehr complicirt ist (Fig. 11. u. 12.).

---

1) Froriep's neue Not. No. 249. pag. 99.

2) Anatomisk-physiologiske Undersögelser over Salperne af Eschricht. 1840. Den obigen Auszug aus dieser Schrift verdankt Ref. der Güte von Eschricht selbst.

An beiden Seiten der Athmungshöhle liegt ein geschlossener Sack, die serösen Säcke (Fig. 1. 2. 3. 4. 7. *pp. qq.*), die in der Entwicklungsgeschichte und in den Lebensverhältnissen überhaupt eine wichtige Rolle spielen. Sowohl diese serösen Säcke, wie auch der Athmungssack sind von einem Pflasterepithelium bekleidet, aus sechseckigen, tafelförmigen Zellen mit Kernen (Fig. 14.). In dem Fötus sind diese Zellen äusserst deutlich. Sie liegen aber hier mehr voneinander getrennt, obgleich sie schon ziemlich sechseckig sind (Fig. 15., wo aber die Ecken der Zellen viel zu spitz gegeben worden sind). Die Muskeln der Salpen bestehen aus Bündeln von Primitivfasern (Fig. 16.); längs der Mittellinie in jedem Bündel zeigt sich bei stärkerer Vergrösserung eine Reihe heller Körperchen (Zellenkerne); jede Primitivfaser ist höchst deutlich queergestreift, namentlich an allen Weingeistexemplaren von Salpen deutlicher, als vielleicht bei irgend einem Wirbelthier oder Articulaten. Beim Fötus bestehen die Muskeln aus nicht gestreiften Fasern, breiter als die Primitivfasern der Muskeln bei den Erwachsenen, und eine Reihe grosser Zellenkerne enthaltend (Fig. 17.). Diese Fasern sind also ursprünglich Faserbündel. Das Zellengewebe besteht bei den Salpen aus lauter gekräuselten Fäserchen. Aus dem Vorhergehenden scheint man entnehmen zu müssen, dass die mikroskopische Zusammensetzung der Gewebe bei den Salpen ganz analog der der höheren Thiere sei, und sich auf eine ganz analoge Weise entwickele. In dem Magen und Durm der Salpen finden sich halb verdaute mikroskopische Conferven und Infusorien. In allen drei Exemplaren der Salpa cordiformis befand sich eine sehr ausgebildete Kette von Fötus (16 Mal vergrössert Tab. IV.), die Fötus auf drei verschiedenen Stufen der Entwicklung. Die Form und der innere Bau dieser Fötus aber war von dem Mutterthiere sehr abweichend (die am meisten entwickelte Brut Fig. 27.), hingegen in beider Hinsicht mit der Salpa zonaria auffallend übereinstimmend, so dass man die letztgenannte für eine junge Salpa cordiformis anzunehmen geneigt sein muss. Unter sich sind die Fötus durch Stränge verbunden, deren jeder Fötus drei hat (Fig. 27. u. 29. *r. s. t.*), zwei dieser Stränge theilen sich in drei Aeste, der dritte in zwei. Von diesen acht Aesten, die alle an ihren Enden flach und breit sind, gehören zwei jedem Nachbarfötus, zwei jedem der zwei Gegennachbarfötus (Fig. 29. und 30.) an. Die Stränge sind Verlängerungen der serösen Säcke und der durchsichtigen Schaale. Die Verbindung der Fötuskette mit dem Mutterthiere geschieht mittelst eines Rohres, das sich längs der ganzen Kette erstreckt, an den ältesten Fötus sehr dünn werdend, und sich an dem äussersten Fötus durch die Schale mittelst eines Lochs (Fig. 3. und 6. *y.*) öffnend, an den jüngsten Fötus ist das Rohr hingegen schon

Digitized by Google

absolut weiter, relativ zur Grösse des Fötus aber so gross, dass diese zunächst dem innern Ende wie Pünktchen auf dem Rohre erscheinen (Fig. 26. *y. z.*). Das innere Ende des Rohres ist höchst wahrscheinlich angeheftet, was aber leider nicht beobachtet werden konnte. Das Rohr besteht aus mehreren Häuten, von denen die innerste, Schleimhaut, zwei Längenreihen von Löchern enthält, wodurch sie sich, die äusseren Häute durchbohrend, in die Kiemensäcke sämmtlicher Fötus (Fig. 28. bei *h.*) öffnet, und zwar gerade in der Mitte der räthselhaften Rückenfalten (Fig. 27.). Die Bedeutung dieser Kette ist weder die einer Kette von Eierkapseln, noch die eines Eierstocks, einer Gebärmutter, noch eines Keimsacks, Keimstocks. Es ist eine eigene Form, die wohl am zweckmässigsten Keimröhre genannt werden kann. In der ältesten Brut erkennt man schon die Brut einer folgenden Generation (Fig. 27. *q.* und Fig. 36.). Diese Brut der zusammengesetzten Fötusbrut ist aber eine einfache Brut wie die der Salpa zonaria. Die Chamisso'sche Theorie lässt sich hiedurch auf das bündigste nachweisen. Nehmen wir die Salpa zonaria für die Proles gregata, die Salpa cordiformis für die Proles solitaria einer und derselben Species an, so wären diese Fötus im Fötus, nachdem sie erst die Stufe der Fötus in der Salpa zonaria durchgegangen, bestimmt sich zu Individuen auszubilden, ähnlich der Salpa cordiformis, wohingegen die Fötus selbst in der Fötuskette eine Kette von Salpa zonaria bilden würden. Alle nur sonst angegebenen Thatsachen lassen sich aber auch so erklären, dass überhaupt alle junge Salpen einfache, die alten Salpen zusammengesetzte Brut gebären. Wie gross auch die Unähnlichkeit zwischen der erwachsenen Brut der Salpa cordiformis (und somit der Salpa zonaria) mit der erwachsenen Salpa cordiformis ist, lässt sie sich dennoch aus den eigenen Verhältnissen bei der Kettenverbindung erklären, und eine eigentliche Metamorphose scheint nicht vorhanden zu sein. Die Verbindungsweise der freien Salpenketten scheint immer ganz ähnlich zu sein derjenigen der Fötuskette, und jene Kettenverbindung ist folglich ohne allen Zweifel eine ursprüngliche, vom Mutterleibe herstammende. Die spätere gegenseitige Ansaugung der Salpen, die Einige beobachtet haben wollen, wird dadurch höchst unwahrscheinlich. Die Entwicklungsgeschichte, die sich aus der Vergleichung der Salpenfötus in den verschiedenen Stufen entnehmen lässt, bietet noch manche andere interessante Resultate dar, die sich aber zu einem Auszuge nicht eignen.

Die Existenz eines Nervensystems hat auch Milne Edwards bei Salpa festgestellt [1]). Derselbe entdeckte bei Pyro-

1) Annales d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 320., und Froriep's neue Not. No. 280. pag. 249.

Digitized by Google

soma das Herz, welches am unteren Theile des Körpers seitlich und oberhalb der Visceralmasse gelegen ist [1]). Die Bewegungen desselben sind bald peristaltisch, bald antiperistaltisch, daher die Blutgefässe des Thieres abwechselnd Arterien und Venen vorstellen. Die Bewegungen der Cilien an den Kiemenspalten von Pyrosoma gewähren einen sehr artigen Anblick. — Die Ordnung der Tunicaten im dritten Bande der Naturgeschichte von Lamarck hat Dujardin mit mehreren Zusätzen versehen [2]).

Ueber die Reproductionskraft der Holothuria theilt Dalyell mit, dass sich die ästigen Tentakeln, der Schlundring, die Speiseröhre, die unteren Darmtheile und der Eierstock, welche sich bekanntlich sehr leicht lostrennen, und den Körper fast als leeren Sack zurücklassen, in drei bis vier Monaten sämmtlich wiedererzeugen [3]). Einige Holothurienarten theilen sich von freien Stücken in zwei oder mehrere Theile, welche zuletzt alle durch die Entwicklung der fehlenden Organe zu vollständigen Individuen umgeschaffen werden. Die Jungen der Holothurien gleichen, wenn sie die Grösse eines Gerstenkornes erreicht haben, einer weissen Made.

Nach Peters Beobachtungen besitzen die Seeigel getrennte Geschlechter; die Weibchen geben sich durch rothe, die Männchen durch weisse Säfte in den Geschlechtstheilen zu erkennen [4]). Der weisse Saft der männlichen Echinen ist nach Peters Beobachtungen die von ovalen Spermatozoen wimmelnde Saamenmasse, und der rothe Saft die Masse der mikroskopischen Eier. Diese von Peters gemachte Entdeckung wird von Milne Edwards und Lallemand bestätigt, welche an den Spermatozoen der Echinen ausserdem noch das vorhandene zarte Schwanzende deutlich erkannten [5]).

Rathke fand in Ophiura lacertosa, aculeata und nigra getrennte Geschlechter [6]). Die Zeugungsorgane dieser Echinodermen waren im Monate Juni und Juli an der Küste von Norwegen in einem so hohen Grade strotzend, dass die Leibeswand dadurch zwischen den Strahlen stark hervorgetrieben war. Die Geschlechtswerkzeuge der verschiedenen Ophiurenarten haben zwar auch verschiedene Formen, doch stellen sie im Allgemeinen

---

1) Annales d. sc. natur. 1839. T. XII. p. 375., auch Froriep's neue Not. No. 278. pag. 216., und L'institut. 1840. pag. 66.

2) Lamarck: hist natur. a. a. O. pag. 473.

3) Froriep's neue Not. No. 331. pag. 1.

4) Dieses Arch. 1840. pag. 143., und Fror. neue Not. N. 275. pag. 168., und Ann. d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 196.

5) Annales des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 376., und Fror. neue Not. No. 300. pag. 218.

6) Froriep's neue Not. No. 269. pag. 65.

Digitized by Google

stets zehn mehr oder weniger eingefaltete Säcke dar. Bei den verschiedenen Individuen ist dagegen je nach den Geschlechtern die Farbe und der Inhalt dieser Säcke verschieden. Die Weibchen besitzen bräunliche Säcke, welche Farbe von den sehr kleinen runden Eiern herrührt, während bei den männlichen Individuen durch die dünnen, röthlichen Wände der Hodensäckchen die milchweisse Saamenflüssigkeit weisslich hindurchschimmert. Rathke, welcher diese Flüssigkeit mikroskopisch untersuchte, fand die Flüssigkeit hauptsächlich aus sehr kleinen runden Kugeln bestehend, welche er, obgleich er keine selbstständige Bewegung an ihnen bemerken konnte, für Spermatozoen hielt. Dass dies wirklich Spermatozoen gewesen waren, an welchen Rathke wegen Mangel eines grösseren Mikroskopes die haarförmigen Anhänge übersehen hat, kann Ref. bestätigen, da derselbe in Triest und Pola bei Ophiura lacertosa und fragilis die Spermatozoen in der Saamenflüssigkeit sich mittelst ihres haarförmigen Anhangs äusserst lebhaft bewegen gesehen hat. Den von Rathke in den Geschlechtstheilen einiger Individuen von Asterias rubens, Echinus saxatilis und Spatangus flavescens vorgefundenen weissen Brei, der hauptsächlich aus kleinen rundlichen, scharf begrenzten, und einen Haufen farbloser Körncheu enthaltender Körperchen bestand, muss Ref. für Saamenfeuchtigkeit, und die scharf begrenzten Körperchen für noch nicht zerfallene Entwicklungskugeln der Spermatozoen erklären, zumal da Rathke auch andere Individuen dieser Echinodermen zergliederte, in deren Geschlechtswerkzeugen Eier mit deutlichem Keimbläschen und Keimflecke vorhanden waren. Noch sicherer ist von Valentin an Spatangus violaceus, dessen Spermatozoen einen länglichen, vorn spitz zugehenden Körper, und dünnen, sehr fein auslaufenden Schwanz besitzen, das getrennte Geschlecht festgestellt worden [1]). J. Müller hat folgende Bemerkungen über den Bau des Pentacrinus caput Medusae gegeben [2]): sowohl die Stengelgebilde des Pentacrinus, als auch die Cirren derselben sind ohne alle Muskeln; die Muskeln der Cirren fehlen auch bei Comatula, der Stengel der jungen Comatulen (Pentacrinus europaeus Thomps.) ist dagegen contractil. Die Arme und Pinnulae der Arme des Pentacrinus besitzen Muskeln, welche an der Bauchseite liegen. Durch die Mitte aller Skelettheile geht der Nahrungskanal, welcher bei den Comatulen im Centrodorsalstück eine auswendig gerippte herzartige Anschwellung

---

1) Valentin: Repert. f. Anat. u. Physiol. 1840. pag. 301.

2) Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. April. 1840. pag. 88., und Wiegmann's Archiv. 1840. I. pag. 307.

Digitized by Google

bildet. Die übrigen Weichtheile liegen bei den Pentacrinen und Comatulen theils auf dem Kelche der Krone, theils auf der Bauchseite der Arme und Pinnulae in der dort befindlichen Gliederrinne. Alle Skelettheile wachsen an der Oberfläche. Durch den ganzen Stengel des Pentacrinus ziehen sich fünf ununterbrochene Sehnen. Der Scheitel der Pentacrinen und Comatulen ist von einer Haut bedeckt, welche von den Radien des Kelches ausgeht, und sich über die Bauchseite der Arme und Pinnulae fortsetzt; in dieser Haut liegen die Tentakelfurchen. Diese Haut enthält mikroskopische Kalktheilchen in Form von Stäbchen, welche als Anfänge von Ossification betrachtet werden können. Diese Kalktheilchen kommen auch in der weichen äusseren Haut und in den Häuten der Lungen und Ovarien der Holothurien vor. Die Tentakelfurchen der Comatulen und Pentacrinen sind inwendig mit zwei Reihen sehr kleiner Tentakeln, und diese wieder mit mikroskopischen Fühlerchen besetzt. Sie führen die Nahrungsstoffe von den Armen und Pinnulae zum Munde. Es giebt unter den Crinoiden Gattungen mit After und ohne After. In der Mitte des Discus der Comatulen befindet sich eine aus spongiöser Masse gebildete Spindel, um welche sich der Darm vom Munde bis After windet. Von der inneren Wand des Darms, welche an diese Spindel grenzt, springt eine gleich gewundene zottige Lamina spiralis ins Innere des Darmes vor. Das untere Ende der Spindel geht in eine ansehnliche Ossification über, welche von einem dicken Gefässkanal durchbohrt wird, der sich, von der im Centrodorsalstücke gelegenen herzartigen Anschwellung kommend, in die spongiöse Spindel begiebt. Die Arme der Comatulen und Pentacrinen besitzen, ausser dem durch die Mitte gehenden Gefässkanale der Skelettheile, und ausser der oberflächlichen Tentakelrinne, zwei Kanäle, den Bauchhöhlenkanal und den Tentakelkanal, letzterer hängt durch Poren mit der Tentakelrinne zusammen; beide Kanäle liegen in der Rinne der Armglieder unter der ventralen Haut der Arme; zwischen beiden verläuft der Nervenstrang der Arme, der eine Menge dem Abgange der Pinnulae entsprechender länglicher Anschwellungen besitzt, von welchen die Nerven für die Pinnulae abgehen. Die fünf Bauchhöhlenkanäle der fünf Arme öffnen sich in die Bauchhöhle mit eben so vielen Oeffnungen. In der Scheibe liegen unter der Haut des Scheitels die Verdauungswerkzeuge, an den Pinnulae unter der ventralen Haut dagegen sind die Geschlechtstheile anzutreffen. Die weiblichen Comatulen besitzen an jeder Pinnula einen Eierstock mit wahren Eiern. Andere Individuen der Comatulen sind zwar auch an den Pinnulae mit Anschwellungen versehen, ohne dass diese jedoch Eier enthalten; es sind diese Anschwellungen die männlichen Geschlechtswerkzeuge, welche bei Comatula echi-

noptera strotzend entwickelt waren. Jeder Hode bildete nach Müller's Untersuchungen einen in mehrere Abtheilungen eingeschnürten Schlauch. Müller erkannte einen wichtigen Unterschied zwischen Crinoiden und Asteriden darin, dass, wenn bei den ersteren Armradien vorhanden sind, diese von dem dorsalen Theile des Kelches ausgehen, während die Wirbel der Asteriden immer der ventralen Seite angehören, dass ferner die Glieder der Radien und Arme der Crinoiden Verkalkungen des Perisoms sind, was bei den Asteriden nicht der Fall ist. Bei den Ophiuren, der einen Abtheilung der Asteriden, fehlen die Blinddärme des Magens in den Armen und der After, zugleich verlässt die Madreporenplatte die Dorsalseite; ihre Eierstöcke liegen immer in der Scheibe selbst. Bei den Asterien, der anderen Abtheilung der Asteriden, enthalten die Arme die Blindsäcke des Magens, der Rücken trägt immer die Madreporenplatte, der After ist bald vorhanden, bald fehlend, die Ovarien liegen entweder in der Scheibe oder in den Armen. Derselbe Forscher hat in Gemeinschaft mit Troschel eine neue systematische Eintheilung der Asterien und Ophiuren aufgestellt [1]), wobei zu bemerken, dass die meisten Asteriden einen von eigenthümlichen Wärzchen umgebenen After besitzen, der Afterporus bald central, bald subcentral, die excentrische Madreporenplatte bei Asterias helianthus aus einem Haufen von einfachen Platten zusammengesetzt ist, und mehrere Arten von Ophidiaster zwei Madreporenplatten besitzen. Bei den Ophiuriden ist die Madreporenplatte bisher übersehen worden, dieselbe liegt hier an der Bauchseite vervielfältigt um den Mund herum.

Von A. d'Orbigny wurde eine neue Gattung der Crinoiden unter dem Namen Holopus Rangii beschrieben [2]). Der Fuss ist ungegliedert, durchweg hohl, und dient ohne Zweifel zur Aufnahme der Eingeweide. Der Mund ist von vier beweglichen eckigen Kalkstücken umgeben. Dieser öffnet sich in einem Vestibulum des obersten Körpertheils, welches durch gewimperte unregelmässige Auswüchse am Grunde der Arme von einem weiten Trichter getrennt ist, der anfangs aus vier tiefen Rinnen gebildet wird, welche, indem sie sich in zwei theilen, auf der ganzen Länge der Innenseite der Arme verlaufen.

Ueber den äusseren Bau der Asteriden hat Rymer Jones mehrere Mittheilungen gemacht [3]). Den Mechanismus, mittelst

1) Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. April. 1840. pag. 99., und Wiegmann's Archiv. 1840. I. pag. 318. 326. und 367.

2) Wiegmann's Archiv. 1839. I. pag. 185.

3) Froriep's neue Not. No. 248. pag. 81.

dessen die Sauger oder Füsse derselben aus dem Körper hervorgeschoben werden, erklärt Jones für sehr einfach. Jedem Fusse entspricht innerlich ein zusammenziehbares Bläschen, von welchem die in demselben enthaltene Flüssigkeit in den Fuss gepresst und von diesem durch Contraction wieder zurückgedrängt werden kann.

Grube theilte viele zoologische Bemerkungen über bereits bekannte Arten von Crinoiden, Asteriden, Echiniden und Holothurien mit, und stellte Ophiura scutellum, Asterias coriacea, Holothuria catanensis, Sporadipus glaber, Psolus granulatus, Cladodactylos syracusana, Chirodota Chiaji, pinnata als neue Arten, und Phyllophorus urna, Haplodactylos mediterranea als neue Gattungen auf [1]).

In dem dritten Bande der Naturgeschichte von Lamarck ist die Ordnung der Echinodermen von Dujardin bearbeitet, und mit vielen Zusätzen versehen worden [2]).

Einen sehr ausführlichen, mit schönen Holzschnitten verzierten Aufsatz über den inneren Bau der Echinodermen hat Sharpey in der Encyklopädie von Todd geliefert [3]).

In derselben Encyklopädie befindet sich eine sehr vollständige und ausgezeichnete Abhandlung über die Entozoen von R. Owen [4]).

Von Nordmann sind in der neuen Ausgabe des 3ten Bandes von Lamarck's Naturgeschichte der wirbellosen Thiere zu den Ordnungen der Entozoen sehr gehaltreiche Bemerkungen geliefert worden [5]). Eine recht gute allgemeine Uebersicht über die Helminthen ist von Bellingham gegeben worden [6]). Eine sehr ausführliche allgemeine Zusammenstellung der Eingeweidewürmer mit vielen neuen Bemerkungen haben wir Creplin zu verdanken [7]).

Eschricht hat sich in Bezug auf die Entstehungsweise der Helminthen gegen die Generatio aequivoca ausgesprochen, und die ganze Lehre von der Urzeugung besonders deshalb verworfen, weil sie keine Veranlassung giebt, durch weitere Unter-

---

1) Grube: Actinien, Echinodermen und Würmer. p. 14.

2) Lamarck: histoire nat. des animaux sans vertèbres. IIème édition. T. III. 1840. pag. 194.

3) The Cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. II. 1839. pag. 30.

4) Ebendas. p. 111.

5) Lamarck: hist. nat. des animaux sans vertèbres. Deuxième édition. Tome III. 1840. pag. 542.

6) Froriep's neue Not. 1839. No. 231. und 232.

7) Allgemeine Encyklopädie von Erach und Gruber. 32ster Theil. 1839. Artikel: Eingeweidewürmer.

Digitized by Google

suchungen die verborgenen Wege aufzusuchen, auf welchen die Entozoen in die thierischen Organismen gelangen [1]). Durch die neueren Forschungen sind Winke gegeben worden, dass die Eingeweidewürmer, welche überdies oft eine ungeheure Menge von Eiern und Jungen hervorbringen, Metamorphosen durchlaufen, und zum Theil ihren Aufenthalt verändern; von mehreren Würmern weiss man, dass sie in jüngerem Alter im Blute, und später im Darmkanale desselben Thieres wohnen; es ist bekannt, dass Fische zu gewissen Jahreszeiten im Fleische viele Würmer haben, welches ebenfalls auf eine Wanderung derselben hindeutet. Erschricht beruft sich hierbei auf den Dorsch, von dem es in Copenhagen allgemein heisst, dass das Fleisch dieses Fisches in den Monaten, in deren Namen kein R vorkommt, viele Würmer enthielte; derselbe untersuchte in diesen Monaten mehrere Exemplare von Gadus callarias, und fand wirklich Echinorrhynchen in ihrem Fleische, welche wahrscheinlich auf einer Wanderung begriffen waren [2]). Bei Cottus Scorpius traf Erschricht mehrmals Filarien bis zur Hälfte in die Haut eingedrungen an, daher es ihm auch wahrscheinlich ist, dass die Filaria medinensis sich durch die Haut in den Menschen einbohre [3]).

Bellingham hat unter dem Namen Ascaris alata einen neuen Spulwurm des Menschen beschrieben [4]), und Diesing hat fünf neue Gattungen von Rundwürmern aus Wirbelthieren aufgestellt, und durch vortreffliche Abbildungen erläutert [5]). Cheiracanthus robustus und gracilis zeichnen sich durch einen runden, abgeschnürten Kopf und durch handförmige Stacheln aus, mit welchen letzteren der vordere Theil des Körpers besetzt ist. Es wurde in diesem Helminthen von Diesing ein unter der Muskelschicht verbreitetes Gefässnetz und vier längliche, aus bandförmigen, schiefgewundenen Spiralfasern gebildete hohle Blindsäcke entdeckt, letztere ragten vom Kopfe neben der Speiseröhre frei in die Leibeshöhle hinein. Diesing will diese Organe nicht als Speichelorgane gelten lassen, sondern vergleicht sie mit den von Tiedemann beschriebenen ovalen Bläschen, welche bei den Echinodermen mit dem Gefässsysteme der Tentakeln, der Haut und der Füsschen in Verbindung stehen. Bei einer anderen Gattung, Lecanocephalus spinulosus ist

---

1) Acta Acad. Leopold. Vol. XIX. Suppl. II. pag. 123., und Fror. neue Not. No. 318. pag. 150.

2) Acta Acad. Leop. a. a. O. pag. 147.

3) Ebendas. pag. 148.

4) Froriep's neue Not. No. 194. pag. 280., und Schmidt's Jahrbücher. 1840. No. III. pag. 192.

5) Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte. Bd. II. Abth. II. pag. 215.

die ganze Oberfläche des Leibes sehr enge geringelt, und jeder Ring mit kurzen einfachen Stacheln dicht besetzt. Ancyracanthus pinnatifidus besitzt vier aussen am Kopfe herabhängende lancettförmige und gefiederte Stacheln. Heterocheilus tunicatus bietet einen sehr eigenthümlich gebildeten, von Lappen umgebenen Kopf dar. Bei Stephanurus dentatus ist der Rand der Mundöffnung mit sechs Zähnen besetzt, das Schwanzende des Männchens gerade und von fünf lancettförmigen Lappen umgeben, welche durch eine dünne Membran miteinander verbunden sind. Der Hoden erscheint in diesem Wurme doppelt vorhanden.

Curling hat einen neuen Parasiten aus der Harnblase des Menschen unter dem Namen Dactylius aculeatus beschrieben [1]): der Hals und Schwanz desselben ist, aus der gegebenen Abbildung Fig. 2. und 3. zu schliessen, nach Art der Anneliden geringelt; die Büschel von 3- bis 5spitzigen Stacheln, welche in Längsreihen aus der Haut hervorragen und durch einen besonderen Muskelapparat aus- und eingezogen werden können, erinnern an die Borstenbüschel der Lumbricen und Naïden, der Verdauungskanal beginnt sonderbarer Weise mit drei kleinen gewundenen Röhren am Munde; die peristaltische Bewegung des Darmes konnte Curling sehr deutlich beobachten, was wiederum an die Naïden erinnert. Der Anus wird als dreilappig beschrieben, ein regelmässig pulsirendes Rückengefäss, welches Curling beobachtete, und bei Nematoideen noch niemals gesehen worden ist, giebt noch mehr Berechtigung zu glauben, dass dieser Wurm eine Naïde sei. Curling betrachtete einige dieser Würmer ihrer Kleinheit wegen als Männchen, ohne die Geschlechtsorgane derselben näher untersucht zu haben. Die Geschlechtswerkzeuge der grösseren Individuen werden als weibliche Zeugungstheile in der Art beschrieben, dass Ref. aus der mangelhaften Beschreibung derselben den Sattel und die vereinigten männlichen und weiblichen Geschlechtswerkzeuge einer Naïde herauszufinden glaubt. Da Curling diese Würmer überdies aus der dritten Hand erhalten hat, so drängt sich der Verdacht auf, ob diese naïdenartigen Würmer auch wirklich die Bewohner der Harnblase eines Menschen gewesen sind.

Von Valentin sind in den Capillargefässen des Fusses eines grünen Frosches junge Anguillulae intestinales entdeckt worden [2]).

---

1) Medico-chirurgical transactions. Vol. 22. 1839. pag. 274., und Fror. neue Not. No. 267. und No. 286.

2) Valentin: de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici. 1839. pag. 144.

Digitized by Google

Streckeisen bemerkte an Strongylus tubifex Nitzsch, dass dieser Schmarotzer der Enten vom October bis December in fortwährender Entwicklung begriffen war, vom Januar ab aber abstarb [1]). In dieser Zeit fand derselbe in den Drüsenbälgen des Vormagens der Enten kleine, in durchsichtige Zellen eingeschlossene, lebende, nematoideenartige Würmchen, welche wahrscheinlich die Brut des Strongylus tubifex gewesen sind. Nach Eschricht's Beobachtung findet sich in den langen, dünnen Eierstocksröhren bei Ascaris lumbricus eine Axe, von welcher nach allen Seiten hin die Eier hervorsprossen. Die Aussprossungen liegen ungemein dicht beisammen, und nehmen die Form eines Keils an. Ihre Zahl hat Eschricht auf 50 Millionen berechnet [2]).

Miram machte über die Lebenskraft der Eingeweidewürmer die interessante Beobachtung [3]), dass eine Menge von Ascaris acus, welche auf einem Teller fest angetrocknet waren, von neuem wieder auflebten, nachdem er das Gefäss mit Wasser angefüllt hatte; derselbe beobachtete sogar, dass einige dieser Ascariden, deren hintere Körperhälfte nur allein mit dem Wasser in Berührung gekommen war, nur mit dieser Körperhälfte sich bewegten, und dass umgekehrt andere Ascariden, deren vordere Körperhälfte von dem Wasser aufgeweicht worden waren, nur diese Körperhälfte bewegten, während die übrigen Theile der Würmer verschrumpft am Teller fest klebten.

Die Trichina spiralis, welche bisher fast ausschliesslich nur in England vorzukommen schien, ist von Kobelt zu Heidelberg in der Leiche eines unter hydropischen Erscheinungen verstorbenen 72jährigen blödsinnigen Mannes in ausserordentlicher Menge angetroffen worden [4]). Der Schmarotzer fand sich einzig und allein in den willkürlichen Muskeln, aber auch nur allein in diesen ohne Ausnahme vor, nämlich in den Muskeln des Bauches, der Brust und des Rückens, in den Intercostalmuskeln, in den Muskeln des Diaphragmas, in den Muskeln der unteren und oberen Extremitäten, in den Hals-, Nacken-, Antlitz-, Kopf-, Kau- und Augenmuskeln und in denen des äusseren Ohres, während dieser Parasit in den Muskeln der Gehörknöchelchen fehlte, was jedoch mit der 61jährigen Taubheit des Verstorbenen zusammenhängen mochte. Vom ganzen Tractus intestinorum waren der Anfang und das Ende, nämlich die Mus-

---

1) Bericht üb. d. Verhandlungen der naturforschenden Freunde in Basel. 1840. p. 42.
2) Fror. neue Not. No. 318. pag. 147.
3) Wiegmann's Archiv. 1840. I. pag. 35.
4) Fror. neue Not. 284. pag. 309.

keln der Zunge, des Gaumensegels, des Schlundes und die Fasern der ersten zwei Zolle der Speiseröhre, und nach langem Zwischenraume der Sphincter ani externus, der Levator ani und die Transversales perinaei mit diesem Schmarotzer besetzt. An den Respirationsorganen enthielten nur die Muskeln des Larynx diesen Wurm. Am uropoetischen und Sexualsysteme kam derselbe nur im Sphincter vesicae urinariae, am Bulbo- und Ischio-Cavernosus und im Cremaster vor. Die Cyste, in welcher die Trichinia spiralis stets eingeschlossen ist, liegt immer mit ihrem Längendurchmesser im Verlaufe der Muskelfasern, und eine mit solchen Cysten dicht besetzte Muskelparthie ähnelt ganz einem glatt gekämmten und mit Läuseeiern dicht übersäeten Chignon. Ueber die inneren Structurverhältnisse des $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{25}$ Linie langen, stets spiralförmig aufgerollten Würmchens selbst konnte Kobelt wenig ausfindig machen. Die ovalen Cysten laufen an ihren beiden Enden in einen stumpf abgerundeten dunkleren und soliden Fortsatz aus. Bei dem Zerreissen der äusseren Cyste kommt eine völlig eirunde Hülse zum Vorschein, in der die Trichina unmittelbar eingeschlossen liegt. Zuweilen kommen in einer und derselben Cyste zwei Würmchen vor, einmal fand Kobelt sogar drei Würmchen darin. Nicht selten waren diese Thierchen in den Cysten zu einer krystallartigen Masse verglast und in Stücke zerbrochen, zuweilen war die ganze Höhle der Cyste mit einem kieselartigen Kerne ausgefüllt, aus welchem die leeren Spiralzüge des abgestorbenen Würmchens hindurchblickten. Kobelt machte später noch mehrere Mittheilungen über den mit diesen Parasiten behafteten Mann [1]), aus welchen hervorging, dass an diesem Subjecte sich während seines Lebens im ganzen Systeme der willkürlichen Muskeln keine Spur einer Belästigung wahrgenommen wurde, aus der sich das Vorhandensein eines Parasiten auch nur von Ferne hätte ahnden lassen. Aus der vollständigen Petrification, in welche der Inhalt vieler Cysten übergegangen war, schloss Kobelt auf längeres Bestehen dieser Helminthiasis. Derselbe Fall von Trichina spiralis wurde auch durch Bischoff bekannt gemacht [2]). Nach seinen Beobachtungen enthielten die Muskelfasern der Luftröhre und die Iris keine Trichinen. Derselbe fand die Würmchen noch nach zwölf Tagen, selbst in schon faulenden Muskelstücken, lebend, und erkannte in ihnen einen Darmkanal und einen an dem Ende des vorderen Drittels des Körpers befindlichen kleinen dunklen Fleck, welcher von ihm als ein Eierstock betrachtet wurde. Von Bowmann wurde unter den Muskelbündeln eines

---

1) Fror. neue Not. No. 301. pag. 235.
2) Medicin. Annalen. Bd. VI. Heft 2. p. 232., und Heft 3.. p. 458.

Digitized by Google

Aales ein Primitivmuskelbündel entdeckt [1]), der einer durchsichtigen Röhre glich und eine Menge der Trichina spiralis ähnelnder Würmchen enthielt.

Henle machte die Bemerkung, dass das Nervensystem von Echinorrhynchus nodulosus nach dem Typus der Mollusken gebaut sei, und als ein mit Ganglienkugeln besetzter Ring die Geschlechtsmündung dieses Kratzers umgebe [2]).

Von Valentin sind im Distomum lanceolatum die lebhaften haarförmigen Spermatozoen erkannt worden, auch will derselbe Spuren eines Gefässsystems und centralen Nervensystems in diesem Schmarotzer bemerkt haben [3]). Sehr interessant ist die von demselben Forscher in der das Rückenmark eines 6 Zoll langen Schafsembryo umgebenden Flüssigkeit gemachte Entdeckung von Eiern dieses Dist. lanceolatum [4]). Diesing beschrieb mehrere neue Amphistomen [5]), und hat unter dem Namen Notocotylus triserialis das Monostomum verrucosum von den übrigen Monostomen getrennt, und eine andere neue Trematodengattung als Aspidocotylus mutabilis aufgestellt [6]). Creplin lieferte eine Beschreibung von Monostomum Faba aus Sylvia Fitis, in welcher der Nahrungskanal und das Excretionsorgan mit seinem an dem der Maulöffnung entgegengesetzten Leibesende befindlichen Ausführungsgange richtig erkannt worden sind. Die weiblichen Geschlechtstheile fand derselbe aus zwei Eierstöcken bestehend, von welchen ein Eierstocksleiter ausgeht, der sich zu einem ansehnlichen, vielfach geschlängelten Kanal erweitert, und zuletzt in einen weiten Schlauch (den durch die Eier braun gefärbten Uterus), übergeht. Als männliche Geschlechtsorgane wurden von Creplin zwei blasenförmige Körper (Hoden) und ein gelapptes Organ (Vesicula seminalis) beschrieben. Gulliver, welcher an den Eiern von Distomum hepaticum den Deckel erkannt hat, ist auf den Gedanken gerathen, diese Eier als Cysten zu betrachten, welche eben so viele einzelne Eidotter enthielten, als sie Bläschen einschlössen [7]). Miescher hat, wie früher schon Ref. (siehe Wiegmann's Archiv. 1835. Bd. I. pag. 66.), die infusorienartigen Jungen von Distomum cygnoides aufgefunden, und vermuthete, dass diese Jungen vielleicht mit den im Mastdarm der Frö-

---

1) Philosoph. transactions. 1840. P. I. pag. 480.
2) Froriep's neue Notizen. No. 285. pag. 330., und dieses Archiv. 1840. pag. 318.
3) Dieses Archiv. 1840. pag. 317.
4) Ebendas. pag. 319.
5) Wiener Annalen. a. a. O. pag. 235.
6) Ebendas. pag. 234.
7) Proceedings of the zoological society. March. 10. 1840. p. 30.

sche vorkommenden Infusorien in genauerer Beziehung stehen könnten [1]).

Eine neue Trematoden-Gattung hat Creplin als Ancyrocephalus paradoxus beschrieben [2]). Dieser Schmarotzer lebt an den Kiemen von Perca Lucioperca, und zeichnet sich durch einen 2 Linien langen, niedergedrückten Leib aus, an dessen dickerem Kopfende vier starke, nach hinten gekrümmte spitzige Haken festsitzen. Creplin hat über den inneren Bau dieses Wurmes nichts erfahren können. Nordmann ist geneigt [3]), das von Diesing beschriebene Thysanosoma actinoides (s. die östreichischen medic. Jahrbücher. VII. pag. 105.), mit Leucochloridium paradoxum Car. zu vergleichen, während Creplin überhaupt an der selbstständigen Thierheit jenes Wesens zweifelt [4]); noch bestimmter muss Ref. seine Zweifel über das von Grube zwischen den Kiemenbögen von Sparus erythrinus entdeckte und abgebildete Schmarotzerthier aussprechen, und glauben, dass dieser Polyporus Chamaeleon Grub. nichts anderes als das vordere Fragment eines Cephalopodenarmes gewesen ist [5]), zumal da Grube an diesem vermeintlichen Wurme den merkwürdigen Farbenwechsel, wie er den Cephalopoden eigen ist, und ganz kürzlich von Wagner beschrieben wurde (siehe Wiegmann's Archiv 1841. Bd. I. pag. 35.), auf dieselbe Weise gesehen hat. Einen ganz eigenthümlichen Schmarotzer aus der vorderen Augenkammer eines Pferdes hat Numan beschrieben, nachdem er in einer Einleitung alles, was bisher über die Entozoen im Auge der Thiere und des Menschen bekannt worden ist, besprochen hat [6]). Der Wurm bewegte sich im Auge bei einfallendem Sonnenlichte sehr lebhaft, zeigte, nachdem er mittelst eines Hornausschnittes durch Van Setten hervorgezogen worden war, eine Länge von 13 Lin. und eine Dicke von 2 Lin., und erschien wie ein Bandwurm oder eine Insectenlarve gegliedert. Der Kopf dieses etwas plattgedrückten Wurmes war stumpf und trichterförmig eingezogen, und besass in der Mitte eine von braunen, hornartigen Punkten umgebene Mundöffnung, weshalb Numan diesen Schmarotzer für ein Monostomum hielt, und Monostomum Settenii nannte. Die Abbildungen, welche Numan dieser Abhandlung beigegeben hat,

---

1) Bericht üb. d. Verhandl. d. naturf. Ges. in Basel. a. a. O. p. 39.

2) Encyclopaedie von Ersch und Gruber. 32ster Theil. 1839. Artikel: Eingeweidewürmer. pag. 292.

3) Lamarck: hist. nat. des anim. sans vertèbres. a. a. O. p. 591.

4) Encyclopaedie von Ersch und Gruber. a. a. O. p. 301.

5) Grube: Actinien, Echinodermen u. Würmer. p. 49. Fig. 2.

6) Tijdschrift voor naturlijke Geschiedenis en Physiologie. Uitgegeven door Van der Hoeven en De Vriese. VII. 1840. p. 358.

Digitized by Google

tragen übrigens wenig dazu bei, die wahre Beschaffenheit dieses Wurms aufzuklären.

Miescher lieferte eine sehr interessante Abhandlung über die Metamorphose der Helminthen [1]). Derselbe fand nämlich in Trigla Gurnardus, Lyra, Cuculus und Lineata, in Trachinus Draco und Gadus Merlangus die Filaria piscium sehr häufig, welche theils frei in der Bauchhöhle, theils unter dem Peritonäalüberzuge der verschiedenen Eingeweide und zwischen den Platten des Gekröses, unter dem Peritonäum der Bauchwände und in den Muskeln der letzteren versteckt lagen. Sie bildeten zuweilen auch ganze Wurmnester, und waren dann von einem gemeinschaftlichen pseudomembranösen Balge umgeben. Miescher beschrieb diese Filaria fast auf dieselbe Weise, wie es schon von Ref. vor einiger Zeit (s. Wiegmann's Archiv. 1838. Bd. I. p. 306.) geschehen ist, doch hat ersterer das bandförmige Organ, welches sich nach des Referenten Untersuchungen durch die ganze Leibeshöhle dieser Filaria hindurchzieht, nicht erwähnt, dagegen sind ihm die Spuren von weiblichen Geschlechtsorganen aufgefallen, welche aber niemals so weit entwickelt waren, dass man Eier in ihnen hätte wahrnehmen können. Diese Filarien schienen einem Häutungsprocesse unterworfen zu sein, da Miescher sowohl viele eingeschrumpfte leere Schläuche vorfand, als auch Filarien antraf, welche im Begriffe zu sein schienen, dergleichen Schläuche abzustreifen. Zwischen den Filarien waren Miescher eigenthümliche chrysalidenartige Körperchen in Menge aufgefallen, welche aus zwei Theilen bestanden, nämlich aus einem kugeligen oder eiförmigen Kolben, und einem von diesem abgehenden cylindrischen Schwanze. Der Kolben maass in seinem Queerdurchmesser $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{4}$ Lin., und in seinem Längendurchmesser 1 bis $\frac{5}{4}$ Lin., und ist an seinem freien Ende mit einem kurzen, nabelförmigen Fortsatz versehen. Der Schwanz ist 4 bis 6 Lin. lang, durch eine Abschnürung vom Kolben abgesetzt, und an seinem unteren Ende stets umgebogen. Miescher bemerkte, dass diese chrysalidenartigen Körperchen allmählig ihren Schwanz verloren, und sich in einen um das Doppelte und Dreifache grösseren länglich runden Balg verwandelten. Ein solcher Balg, wenn er auch den Schwanz noch nicht verloren hatte, bestand immer aus einer doppelten Hülle, in deren innerster Höhle sich ein eigenthümlicher Wurm befand. Die Gestalt dieses Wurmes richtete sich immer nach der des chrysalidenartigen Körpers; bestand dieser noch aus Körper und Schwanz, so liessen sich an dem Wurme

1) Bericht über die Verhandl. der naturf. Gesellsch. in Basel. a. a. O. pag. 25.

ebenfalls diese beiden Theile unterscheiden, hatte sich aber ein chrysalidenartiger Körper bereits zu einem länglich runden Balge umgestaltet, so erschien der in ihm eingeschlossene Wurm als ein ovaler, etwas plattgedrückter, trematodenartiger Helminthe, an dessen vorderem Rande eine als Mund zu deutende Einkerbung zu bemerken war. In diesem Helminthen waren ausser eingestreuten grösseren und kleineren Körnern keine weiteren Organe zu entdecken gewesen, seine trägen, wurmförmigen Bewegungen liessen jedoch an der Thierheit dieses Wurms nicht zweifeln. Da Miescher die chrysalidenartigen Körperchen in Gesellschaft der Filarien angetroffen hatte, so trug er kein Bedenken, zu vermuthen, dass erstere aus den Filarien hervorgegangen seien. Ganz besonders merkwürdig bleibt nun die Beobachtung Miescher's, dass sich in dem hinteren Leibesende des trematodenartigen Wurmes nach und nach ein Tetrarrhynchus ausbildete, der durch Ein- und Ausziehen der vier Hakenrüssel und durch Drehung des Körpers sein selbstständiges Leben deutlich zu erkennen gab. Leblond beobachtete ebenfalls in geschwänzten Körpern, welche derselbe in Muraena Conger gefunden hatte (Annales des sciences natur. 1836. pag. 290.), einen Tetrarrhynchus, der mit dem von Miescher aufgefundenen Tetrarrhynchus ziemlich übereinstimmt. Aehnliche geschwänzte Körper haben auch Creplin [1]) und Ref. in der Bauchhöhle von Esox Belone (s. Wiegmann's Archiv. 1837. Bd. II. pag. 265.), entdeckt, ohne jedoch einen Wurm in denselben bemerkt zu haben. Im Monate März traf Miescher bei einer Trigla Gurnardus neben lebenden Filarien und geschwänzten Körpern sehr viele ungeschwänzte Bälge an, welche meistens leer waren; einige der ausgeschlüpften Tetrarrhynchen konnte Miescher in der Bauchhöhle des Fisches wiederfinden; wie erstaunte er aber, als er bei Oeffnung der Brusthöhle diese und das Herz ganz mit Tetrarrhynchen angefüllt sah. Die hier vorgefundenen Tetrarrhynchen unterschieden sich von denen aus den ungeschwänzten Bälgen durch einen Appendix am Ende des Leibes, der etwas schmäler als der übrige Leib, und in diesen gleichsam eingeschoben war. Nach Miescher's Beobachtung bohrten sich diese Tetrarrhynchen mit Leichtigkeit mittelst ihrer Hakenrüssel in die verschiedenen Eingeweide des Fisches vollständig ein, ohne eine Verletzung zurückzulassen, weshalb derselbe wohl mit Recht schliessen durfte, dass die in der Brusthöhle vorgefundenen Tetrarrhynchen aus der Bauchhöhle dahin gelangt, und vielleicht auf dem Wege waren, durch die häutige hintere Wand der Kiemenhöhle hindurchschlüpfend, den Fisch

1) Encyclopaedie von Ersch und Gruber. a. a. O. pag. 294.

Digitized by

ganz zu verlassen. Miescher vermuthet weiter, dass diese Tetrarrhynchen, in das Seewasser gelangt, andere Thiere zu ihrem Aufenthalte aufsuchen. Diese Vermuthung gewinnt dadurch mehr Wahrscheinlichkeit, dass Miescher ähnliche Tetrarrhynchen in dem mit Wasser gefüllten Mantel von Loligo sagittata angetroffen hat; Ref. kann diesem noch hinzufügen, dass er dergleichen Tetrarrhynchen in Pola zwischen den Magenhäuten von Sepia officinalis entdeckt hat, gleichsam als wenn sie sich hier schon von aussen hineingebohrt hätten. Miescher wirft zuletzt noch die Frage auf, ob die geschlechtslosen Tetrarrhynchen sich nicht später in mit Hakenrüsseln bewaffnete Bothryocephalen verwandeln können, und führt für die Wahrscheinlichkeit dieser Metamorphose folgende Beobachtung an: ein in Nizza erhaltener Notidanus griseus enthielt in der Höhle des Spiraldarmes eine grosse Anzahl von Bothryocephalus corollatus Rud., in deren Gliedern die Geschlechtsorgane deutlich entwickelt waren, während ein zwischen den Häuten desselben Darmes enthaltener, und in einem Balge eingeschlossener kleiner Tetrarrhynchus keine entwickelten Genitalien besass; ohne Zweifel stand dieser noch unentwickelte Helminthe mit dem Bothryocephalus corollatus der Darmhöhle in Beziehung.

Lereboullet fand die Ligula simplicissima gegen Messerstiche sehr empfindlich, und sah sich veranlasst, die beiden fadenförmigen Längsstreifen, welche zu beiden Seiten des Leibes an diesem Wurme herablaufen, für ein Nervensystem zu halten [1]).

Ueber die Structur, die Fortpflanzung und das Wachsthum der Bandwürmer ist von Eschricht eine grosse Abhandlung erschienen [2]), aus welcher derselbe schon früher mehreres mitgetheilt hatte [3]). Die erste Abtheilung derselben ist der Anatomie des Bothryocephalus latus gewidmet. Nach Eschricht's Untersuchungen besitzt dieser Bandwurm in jedem Gliede einen aus einer vielfach verschlungenen Röhre bestehenden Eierbehälter, welcher die Mitte des Gliedes einnimmt; unter der Cutis eines jeden Gliedes finden sich etwa 1600 gelbliche, drüsenartige Körper (Bauch- und Rückenkörner) von welchen eine Menge Zweige ausgehen, die sich allmählig zu zwei grösseren Gängen vereinigt, in den Eierbehälter einzumünden scheinen. Diese Drüsen betrachtet Eschricht als eigenthümliche Absonderungs-

---

1) L'institut. 1839. pag. 448.

2) Acta Acad. Leopold. Vol. XIX. Suppl. II. pag. 1. Anatomisch-physiolog. Untersuchungen üb. die Bothryocephalen. S. auch Fror. neue Not. No. 318.

3) Isis. 1839. pag. 344.

organe, deren Secret die Eier im Eierbehälter zu harten, rundlichen Klumpen zusammenkleben soll. Ref. möchte diese Bauch- und Rückenkörner eher für die den Dotter absondernden Organe halten, wogegen Eschricht zwei weissliche, am Hinterrande der Glieder gelegene queerovale Körper, welche mit dem Anfange des Eierbehälters durch einen besonderen Ausführungsgang beiderseits in Verbindung stehen, für die Eierstöcke nimmt. Als Eischalen bereitende Organe will Eschricht eigene Drüsen erkannt haben, welche dicht an den Windungen des Eierbehälters angedrückt liegen. In jedem Gliede zählte Eschricht als Mittelschicht etwa 700 weisse Drüsenkörper, die noch einmal so gross als die Bauch- und Rückenkörner sind, und wahrscheinlich die Function der Hoden ausüben. Die Ausführungsgänge dieser Hoden konnten nicht aufgefunden werden. Die birnförmige Ruthenblase enthielt eine kleine Blase, von welcher ein ziemlich stark gewundener Gang hervortritt und in den Penis übergeht. Dieser ragt häufig aus der grossen männlichen Geschlechtsöffnung hervor und ist von einer Hautfalte umgeben, welche mit vielen Drüsen besetzt ist. Eschricht nennt diese Falte das Praeputium, und ihre Drüsen Glandulae mucosae praeputii. Ob die hinter der männlichen Geschlechtsöffnung gelegene kleinere Grube wirklich die Ausmündung des Eibehälters ist, lässt Eschricht unentschieden. Derselbe nimmt übrigens an, dass die Glieder dieses Bandwurms, nachdem die Eier, wie oben erwähnt, zu grösseren und kleineren Klumpen zusammengeballt sind, sich in einfache Gehäuse dieser Eierklumpen umbilden, sich abtrennen und späterhin bersten, wodurch dann die Eierklumpen frei werden. Die zwischen der Mittellinie und den beiden Seitenrändern gerade herablaufenden Röhren, von welchen keine Seitenäste abgehen, werden von Eschricht für den Darmkanal gehalten, deren Mundöffnung in der Spitze des Kopfes gesucht wird. Ein Nervensystem ward trotz aller Mühe vergeblich gesucht, von einem Muskelsystem sind dagegen Längenfasern deutlich, und Queerfasern undeutlich in dem Parenchym der Bandwurmglieder erkannt worden. Die von Ref. mit dem Namen Glaskörper bezeichneten Körper nennt Eschricht Kernkörner, und möchte sie als Analoga der Blutkörper betrachten.

Durch Eschricht's unermüdlichen Eifer im Erforschen der Fortpflanzung und des Wachsthums der Bandwürmer wissen wir jetzt, dass der Bothryocephalus punctatus je nach den verschiedenen Jahreszeiten eine andere Gestalt annimmt, und zu gewissen Zeiten alle Glieder bis zum Kopfe abstösst, wobei die abgestossenen Glieder vollkommen entwickelt und mit Eiern angefüllt sind. Die Köpfe bleiben in den Appendices pyloricae zurück, und erzeugen gegen den Winter hin neue Glie-

Digitized by Google

der, in denen sich aber erst im Frühjahre die Geschlechtstheile ausbilden. Dass die verschiedenen Jahreszeiten einen wesentlichen Einfluss auf die Vermehrung und Verminderung der Entozoen äussern, dafür sprechen auch die Beobachtungen von Streckeisen, welcher mit Eintritt des Winters die Zahl der Eingeweidewürmer im Darmkanale verschiedener Thiere abnehmen sah [1]). Eschricht traf den Bothryocephalus punctatus im ausgewachsenen Zustande mit seinem Kopfe immer an der Schleimfläche der Appendices pyloricae an, während sein Leibesende weit in den Darm hinabreichte. Er beobachtete, dass dieser Bothryocephalus sich mit der vorderen, flach abgestutzten Stelle des Kopfes fest heftete, indem diese flache Stelle kugelförmig erhoben und napfförmig vertieft werden kann. Der sehr bewegliche und veränderliche Kopf dieses Wurmes besitzt Kreis- und Längsmuskeln; die flügelartigen Seitenränder der beiden Längsgruben des Kopfes können sich auf verschiedene Weise aneinander legen, und bald Foveae laterales, bald foveae marginales bilden, ja, sie sind sogar im Stande, 2 bis 3 hintereinander liegende Saugstellen zu formiren. Der Wurm benutzt diese seitlichen Sauggruben wahrscheinlich bei dem Fortkriechen. Eschricht glaubt aus seinen Beobachtungen entnehmen zu können, dass sich die Glieder bei Bothryocephalus punctatus durch Quertheilung vermehren. Was die Mundöffnung betrifft, so konnte Eschricht an der vorderen Saugplatte keine solche entdecken, obgleich dieser Bandwurm dieselben Seiten- (Nahrungs-) Kanäle, wie Bothryocephal. latus, besitzt. Ein sehr verzweigtes Röhrensystem, welches sich durch alle Glieder des Bothryoceph. punctatus erstreckt, hat ganz das Ansehen eines Gefässsystems. Nerven konnte Eschricht auch hier nicht entdecken, um so deutlicher war aber das Muskelsystem zu erkennen. Der Bothryocephalus punctatus zeigt sich in Bezug auf die Geschlechtsorgane ganz verschieden von dem Bothr. latus gebildet; Eschricht macht hierbei die Bemerkung, dass unter den Bandwurmformen viele verschiedene Typen in ihrer anatomischen Structur verborgen liegen. Es lassen sich bei Bothryoceph. punctatus nicht so leicht Rücken- und Bauchfläche des gegliederten Körpers unterscheiden, indem auf jedem Gliede sowohl an der einen als an der andern Fläche eine Reihe Oeffnungen sich vorfindet. Die Oeffnungen der einen Seite sind stets grösser, und nehmen immer die Mitte eines jeden Gliedes ein; die Oeffnungen der andern Seite sind dagegen kleiner, und stehen dicht am oberen Rande der Glieder. Hierdurch ist dieser

1) Bericht über die Verhandl. der naturf. Gesellschaft in Basel s. a. O. pag. 41.

Bandwurm auf der einen Fläche männlichen, auf der anderen Fläche weiblichen Geschlechts. Eschricht fand auch hier die den Hoden entsprechenden Mittelkörner, und die Bauch- und Rückenkörner vor; da letztere den weiblichen Geschlechtsorganen angehören, so fiel dies Eschricht auf, indem diese Organe hier nur auf der weiblichen Fläche vorhanden sein sollten. Der Eierbehälter wird, wie bei Bothriocephalus latus, von einer einzigen Röhre gebildet, die Nebenorgane desselben sind Eschricht jedoch hier undeutlich geblieben. Zu den inneren männlichen Generationsorganen rechnet Eschricht eine Sförmig gebogene Röhre und eine gegen die männliche Geschlechtsöffnung gerichtete dendritische Figur (vielleicht die Verzweigung des Vas deferens); eine andere diesen Organen anhängende Nebendrüse blieb Eschricht ganz undeutlich.

Nivet hat zwei Fälle von Cysticercus cellulosae im Gehirne des Menschen beschrieben [1]), und Höring einen interessanten Fall von Cysticercus cellulosae unter der Conjunctiva eines Kindes mitgetheilt [2]). Nach Creplin's Mittheilung waren die Hydatiden, welche in einem von Weitenkampf beobachteten Falle mit dem Urine ausgeleert worden waren, wahrscheinlich Cysticerci cellulosae gewesen [3]). Hausmann, der bei den Schweinen keine junge und alte Individuen des Cysticercus unterscheiden konnte, sieht ihre Entstehung als die Krisis einer Krankheit an [4]). Gulliver betrachtet die Glaskörper der Cysticercen als Eier, weil ihre Form und regelmässige Gestalt an Eier erinnere [5]); da er diese Körper durch Schaben leicht vom Wurme ablösen konnte, so meint derselbe, das Thier sei im Stande diese vermeintlichen Eier freiwillig abzustreifen. Gulliver zählte am Kopfe des Cysticercus tenuicollis 32 Häkchen, 16 grössere und 16 kleinere, welche alternirend in einen Kreis gestellt, einen doppelten Hakenkranz bilden. Hausmann hat bei einem Lamme, welches an Zufällen von Gehirn-

---

1) Schmidt's Jahrbücher. 1840. Bd. 26. pag. 171., und Fror. neue Not. No. 275.

2) Medicin. Correspondenz-Blatt. Bd. IX. No. 25. pag. 196., und Fror. neue Not. 1840. No. 277.

3) S. dieses Archiv. 1840. pag. 149.

4) Hausmann: Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies bei den Säugethieren und Menschen. 1840. pag. 127. Beobachtung über die Entstehung einiger solcher Eingeweidewürmer der Haussäugethiere, die sich nicht durch Fortpflanzung vermehren, als: Cysticercus cellulosae, Coenurus cerebralis, Echinococcus veterinorum.

5) Proceedings of the zool. soc. a. a. O. pag. 31., und medico-chirurgical transactions. 1841. Vol. VI. pag. 1.

Digitized by Google

entzündung gelitten, kleine, im Gehirne aufgefundene Bläschen für in der Entwicklung begriffene Drehwürmer erklärt, da zwei bis drei Häufchen von ausgestülpten Hervorragungen an diesen Bläschen die Anlage von Coenurusköpfen anzudeuten schienen. Mehrere Fälle von Echinococcus hominis im Menschen theilte Cruveilhier mit [1]). Nach Hausmann soll sich der Echinococcus veterinorum als Folge einer Entzündungskrankheit entwickeln [2]). Doyère sah in der Flüssigkeit von Acephalocysten sehr kleine weisse Körperchen, welche Aehnlichkeit mit gewissen Blasenwürmern hatten und nach Art der Ascidien aggregirt waren [3]); aus letzterem Vergleiche muss Ref. schliessen, dass Doyère Echinococcusköpfchen in jenem Zustande der Entwickelung gesehen hat, welcher von Chemnitz (de hydatidibus Echinococci hominis commentatio) Fig. X. abgebildet ist.

Von Ref. sind mehrere neue Arten der eigenthümlichen Schmarotzergattung Gregarina bekannt gemacht worden [4]), welche sämmtlich in dem Verdauungskanale der Insecten eingeschlossen waren. An allen diesen Gregarinen lassen sich Körper und Kopfende durch eine zwischen beiden angebrachte Einschnürung unterscheiden. Ihre Leibeshülle ist sehr fest und elastisch, der Inhalt des Leibes besteht aus einer sehr feinkörnigen Masse, welche ein klares Bläschen mit einem Kerne dicht umgeben. Hätte Ref. nicht eine selbstständige wurmförmige Bewegung an diesen Körpern wahrgenommen, so würde er ihrer einfachen Organisation wegen angestanden haben, sie für Thiere zu halten. Das Aneinanderreihen von mehreren Individuen bemerkt man nur an einigen Arten der Gregarina; Gregarina caudata aus der Larve von Sciara nitidicollis zeichnet sich durch einen langen Hals und durch einen scheibenförmigen, am Rande vielfach eingekerbten Kopf aus. Gregarina oligacantha aus Agrion forcipula besitzt einen sehr langen Hals und am Kopfe mehrere nach rückwärts gerichtete Spitzen. Der von Mayer als Rhytis paradoxa beschriebene Wurm ist von mehreren Helminthologen als ein pathologisches Product erkannt worden [5]).

---

1) Cruveilhier: Anatomie pathologique du corps humain. 1839. 35ième livraison. Pl. I. Pl. II., und Froriep's neue Not. No. 336. pag. 89, und No. 335. pag. 71.

2) Hausmann. a. a. O. p. 128.

3) L'institut. 1840. pag. 88.

4) Siebold: Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. pag. 56.

5) Mayer: Beschreibung eines neuen Eingeweidewurmes. Siehe dessen Analecten. 2te Sammlung. 1839. pag. 67. Dann dieses Archiv. 1839. pag. 220.

Als Pseudohelminthen sind noch zu erwähnen die Needhamia expulsoria des Carus [1]), und die Spermatozoen aus dem Bären und dem Meerschweinchen, an welchen letzteren Valentin [2]) und Gerber [3]) Mund und Afteröffnungen, einen Darmkanal und Geschlechtstheile erkannt haben wollen, während die Needhamia expulsoria nichts anderes als einer der oben erwähnten Samenschläuche von Sepia officinalis ist.

Von Milne Edwards ist in Beroë ovatus ein doppeltes Gefässsystem beobachtet worden, so dass also hier die Blutcirculation vollständig ist. Die Bewegungen des Ernährungssaftes (Blutes) werden von Cilien unterhalten, welche im Innern der Gefässe an dem einen Ende des Systemes angebracht sind [4]). Forbes hat eine an der englischen Küste gefundene Cydippe Esch. beschrieben [5]). Die Mundöffnung dieser Rippenqualle führt in einen vierkantigen Magen, aus dessen Grunde ein eigenthümliches, zungenförmiges und contractiles Organ hervorragt, dasselbe ist durchsichtig, braungefärbt und hängt mit dem Magengrunde durch vier kurze Fortsätze zusammen. Von dem Grunde des Magens läuft ein sehr enger Darmkanal nach der dem Maule gegenüber liegenden Stelle, und öffnet sich hier mit einer trichterförmigen Oeffnung als After nach aussen; etwas zur Seite des Afters befinden sich die beiden Oeffnungen der Blindkanäle, in welche sich die beiden langen, fadenförmigen Arme unregelmässig aufgerollt zurückziehen können. Von dem Grunde eines jeden dieser Kanäle treten sechs Kanäle hervor, welche sich zu dem Magen und den acht äusseren Rippen begeben. Die Mundöffnung wird von einem weissen, fadenförmigen Ringe eingefasst, der vielleicht die Andeutung eines Nervensystems ist.

Ueber Medusa aurita hat Ref. seine Untersuchungen fortgesetzt, und die Hoden sowohl als auch die Ovarien derselben beschrieben [6]). Die vier rosenfarbigen Bogen, welche die Respirationshöhlen umgeben, sind bei den männlichen Medusen Hoden, bei den weiblichen dagegen Eierstöcke. Diese vier Hoden

---

1) Acta Acad. Leop. T. XIX. P. I. 1839. pag. 3. Tab. I., und Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie von Carus u. Otto. Heft V. 1840. pag. 4. Taf. I. Fig. X.

2) Acta Acad. Leop. T. XIX P. I. pag. 239.

3) Gerber: Allgemeine Anatomie. 1840. pag. 210. Taf. VII. Fig. 251—253.

4) L'institut. 1840. pag. 95., oder Annales des sc. natur. 1840. T. XIII. pag. 320., oder Fror. neue Not. No. 280. pag. 249.

5) Annals of natural history. 1839. pag. 145. On two british species of Cydippe.

6) Siebold: Beiträge. a. a. O. pag. 1.

Digitized by Google

bestehen aus einem einfachen, an beiden Enden abgerundeten und in viele Queerfalten gelegten Bande, welches zwischen Magen- und Respirationshöhle eingefügt ist. In diesem Bande liegen eine Menge Blindsäckchen eingebettet, welche sämmtlich mit besonderen Oeffnungen in die Respirationshöhle ausmünden. In diesen Blindsäcken entwickeln sich die Spermatozoenbündel, welche noch in Bündelform aus ihnen in die Respirationshöhle hervortreten und sich im Wasser erst auseinander begeben. Die ovalen Körper der einzelnen Spermatozoen besitzen einen langen, haarförmigen Anhang, der sich im Seewasser sehr lebhaft und lange bewegt. Bei den Medusenweibchen entwickeln sich die Eierkeime in den vier bandförmigen Organen, welche sich an der der Respirationshöhle zugewendeten Fläche ablösen, zunächst in die eben erwähnte Höhle gelangen, und dann von den an den vier Fangarmen befindlichen Säcken aufgenommen werden. Diese Taschen sind bei den erwachsenen brünstigen Weibchen sehr entwickelt, und scheinen nur während der Brunstzeit diese Höhe der Ausbildung zu erreichen. In den Taschen werden die Eier auf die bekannte Weise durchfurcht, und verwandeln sich in eiförmige Embryonen, welche auf ihrer ganzen Oberfläche flimmern und geschickt im Wasser umherschwimmen. An dem einen dickeren Ende des Leibes befindet sich eine seichte Grube, mit welcher die infusorienartigen Geschöpfe stets voran schwimmen. Aus dem Innern des Leibes leuchtet eine eiförmige Leibeshöhle hervor. Nach einiger Zeit setzen sich diese Thierchen mit der seichten Grube an irgend einen Gegenstand fest und gehen nun eine Metamorphose ein. Das freie Ende des Leibes dehiscirt, wodurch sich jetzt die Leibeshöhle mit einem Munde nach aussen öffnet. Um den Mund herum wachsen allmählig zwei, vier, acht Arme hervor, der Leib äussert sammt diesen Armen viele Contractions- und Expansionsfähigkeit und ein jedes dieser Thierchen gleicht jetzt vollkommen einem achtarmigen Polypen. Eine weitere Metamorphose dieser jungen Medusen konnte Ref. nicht verfolgen.

Rudolph Wagner bestätigte des Ref. Entdeckung über das getrennte Geschlecht der Medusen an Medusa, Pelagia, Aurelia, Cassiopeia und einer zur Familie der Oceaniden gehörigen Meduse [1]). Auch durch die von Milne Edwards und Lallemand angestellten Untersuchungen erhält diese vom Ref. im Jahre 1837 (Fror. Not. No. 1081.) gemachte Entdeckung eine Bestätigung [2]).

---

1) Proceedings of the zoological society. T. VII. 1839. pag. 177., und Froriep's neue Notizen. 1839. pag. 97. und 100.

2) Annales d. sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 376.

Digitized by Google

Milne Edwards erklärte die Physophora, welche bisher als einfaches Thier gegolten hat, für einen aus vielen Individuen zusammengesetzten Thierhaufen, und glaubt, dass die einzelnen Individuen entweder Weibchen oder Männchen sind [1]). Ueber Physalia theilte Couch mehrere Beobachtungen mit [2]), aus welchen hervorzuheben ist, dass das Thier nicht im Stande ist, die Luft in seinem Sacke beliebig anzuhäufen oder willkürlich auszustossen, dass ferner die Luft wahrscheinlich von dem Kamme des Sackes abgesondert werde, und der wahre Zweck des Luftsackes nicht bloss der ist, das Thier auf der Oberfläche des Wassers zu erhalten, sondern hauptsächlich den Muskeln als Stützpunkt zu dienen.

Die Klasse der Acalephen ist in Lamarck's Naturgeschichte neu bearbeitet, und von Dujardin mit vielen Zusätzen versehen worden [3]).

Ueber mehrere Arten von Actinien hat Grube zoologische Bemerkungen gemacht, denen er zugleich sechs neue Actinienarten hinzufügte [4]). Rathke beschrieb eigenthümliche flimmernde Fäden, welche er aus kleinen Poren an der Oberfläche der Leibeswand von Actinia plumosa hervortreten sah; derselbe erkannte in diesen Fäden eine zahllose Menge krystallartiger Stäbchen queer dicht aneinander gedrängt. Rathke liess es unentschieden, welche Bedeutung diese Fäden besitzen [5]), Ref. wird bei diesen Stäbchen an die Nesselorgane erinnert, welche die Actinien in so ungeheurer Menge an sich tragen, und welche Rud. Wagner früher als Spermatozoen der Actinien beschrieben hat. Derselbe hat jetzt diese Meinung als unrichtig zurückgenommen, und diese Körper als Gebilde der Haut, welche auch auf den Tentakeln vorkommen, mit den Nesselorganen der Medusen und den Fangfäden der Hydren verglichen [6]).

Von Philippi wird Desmophyllum stellaria Ehr. beschrieben [7]). Nach Milne Edwards sollen die Thiere von Dendrophyllia Bl. sowohl in ihrer äusseren als inneren Structur den Polypen von Caryophyllia ziemlich ähnlich sein. Derselbe Forscher hat sich überzeugt, dass die Korallenthiere getrennten Geschlechtes sind, indem einige Thiere eines Polypenstockes Hoden, andere dagegen nur Ovarien besitzen; beide Organe konnte

1) Ann. des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 197.
2) Froriep's neue Not. No. 273. pag. 129.
3) Lamarck: hist natur. a. a. O. pag. 16.
4) Grube: Actinien, Echinodermen und Würmer. p. 3.
5) Dieses Archiv. 1840. pag. 146.
6) Proceedings of the zoolog. society. VII. 1839. pag. 177., und Fror. neue Not. No. 249. pag. 100.
7) Wiegmann's Archiv. 1840. I. pag. 193.

Digitized by Google

Edwards deutlich an den Spermatozoen und Eiern erkennen [1]). An diese Beobachtung reiht sich die von Erdl gemachte Entdeckung, dass bei Veretillum Cynomorium ein Theil der Polypen Männchen, ein anderer Theil Weibchen sind; in den ersteren fand Erdl runde Kapseln mit Samenthierchen, in den letzteren Eier mit Keimbläschen und Keimfleck [2]).

Die bisher nur unvollständig gekannte Virgularia (Pennatula) mirabilis wird von Dalyell beschrieben [3]). Derselbe beobachtete an diesem Zoophyten, dass sich kleine gelbe Eier von ihm ablösen, welche als Embryonen von $\frac{1}{3}$ Lin. Länge, in Form sehr lebhafter platter Körperchen frei im Wasser umherschwimmen; sie verlängern sich nachher zu einem cylinderförmigen Körper, aus dessen einem Ende sich ein Polyp mit acht Tentakeln hervorbildet. In der Mitte dieses Polypen lässt sich eine Magenhöhle wahrnehmen, welche unten mit vier blindsackartigen Organen versehen ist.

In Bezug auf die Natur und das Wachsthum der Polypenstämme sucht Milne Edwards nachzuweisen, dass die festen Theile der Polypen gleich den übrigen Organen dieser Thiere lebende Theile derselben sind und ununterbrochen ernährt werden [4]).

J. Müller machte auf die sonderbaren schwingenden Körper aufmerksam, welche an den Polypen der Cellularia avicularia auf einem Stiel sitzen, nach vorne in einen starken Zahn auslaufen und über sich ein Deckelchen haben, das gewöhnlich offen steht, aber auch plötzlich geschlossen werden kann. Die Bewegungen dieser Körperchen gehen in rhythmischen Schlägen von einer Seite zur andern vor sich [5]).

Forbes bestätigt die Entdeckungen, welche Sars an dem von ihm zuerst beschriebenen Polypen, Corymorpha nutans, gemacht hat, und fügt der Beschreibung von Sars Folgendes hinzu [6]): Das Thier ähnelt einer Tubularia. Der Stamm des Thieres ist solid und besteht aus einem fibrösen Gewebe, welches äusserlich von einer contractilen Membran eingeschlossen ist. Die nicht contractilen Tentakeln sind ebenfalls solid, und von derselben Substanz wie der Stamm gebildet. In dem vom Stamme abgeschnürten Kopfende befindet sich eine Magenhöhle, welche mit einer einfachen Mundöffnung versehen ist; auf dem

---

1) Annales des sc. nat. 1840. T. XIII. pag. 196.
2) Fror. neue Not. No. 249. pag. 101.
3) Ebendas. No. 291. pag. 65.
4) L'institut. 1839. pag. 33., und Froriep's neue Not. No. 198. pag. 337.
5) Froriep's neue Not. No. 351. pag. 330.
6) Annals of natural history. 1840. pag. 309.

Grunde des Magens erhebt sich ein konischer Wulst, die innere Fläche des Magens ist mit Zotten besetzt, Cilien sind an dem ganzen Körper nicht aufzufinden. Die Hülle, in welcher das Thier steckt, ist häutiger Natur und steht mit dem Körper des Thieres in keiner organischen Verbindung, wird bei dem Wachsthume des Thieres immer dünner und verliert sich zuletzt ganz.

Nordmann hat über den Bau und die Entwicklung von Tendra zosterieola mikroskopische Untersuchungen angestellt und gefunden, dass die Zellen dieses zur Abtheilung der Bryozoen gehörigen Polypen für die männlichen und weiblichen Individuen verschieden gebildet sind [1]). Die männlichen Zellen besitzen eine eiförmige Gestalt, einen oberen abgerundeten und einen unteren ausgeschnittenen Rand, der Grund der Zellen ist in die Länge gezogen, die Oeffnung, durch welche das Thier die Tentakeln steckt, ist oben an der hinteren Wand der Zelle angebracht; die weiblichen Zellen unterscheiden sich von den männlichen dadurch, dass, während die obere Wand der letzteren vollkommen glatt ist, diese Wand der weiblichen Zellen ein feines Maschenwerk darbietet. Um den Mund der Thiere sitzen acht Tentakeln, deren Rand mit beweglichen Wimpern besetzt ist; durch die Mitte eines jeden Tentakels laufen zwei Kanäle. Hinter der Mundöffnung befindet sich eine Art Pharynx, der in einen weiten Oesophagus übergeht, dessen innere Haut mit einem Epithelium zu vergleichen ist, während zwei äussere Häute desselben musculöser Natur sind. Da in der Höhle des Oesophagus eine Quantität Wasser frei circulirt, so dürfte dieser Theil des Nahrungskanals, wie bei den Ascidien, zugleich die Rolle eines Respirationsorganes spielen. Der Oesophagus geht in einen Darmkanal über, der sich nach oben umbeugt und mit einem deutlich abgeschnürten Mastdarme endigt. Der zwischen Oesophagus und Mastdarm befindliche Theil des Darmes besitzt noch eine Abschnürung, wodurch sich ein Magen und ein sackförmiger Dünndarm unterscheiden lassen, dieser letztere schliesst eine Menge brauner Bläschen ein, welche als Leber betrachtet werden können. Der Muskelapparat zerfällt in Muskeln, welche den Polypen aus der Zelle hervorziehen, und in Muskeln, welche den Deckel der Zelle verschliessen. Am Grunde der Tentakeln liegen acht wurmförmige Organe, welche den weiblichen Polypen fehlen, und als Hoden zu betrachten sind, zumal da nur in den Zellen dieser männlichen Polypen sich Spermatozoen entwickeln. Drei ganglienartige Körper, welche den Mund der Polypen umgeben, scheinen das Nervensystem derselben vorzustellen. Die Eier dieser Polypen

1) Annales des sciences naturelles. 1839. T. XI. pag. 185.

Digitized by Google

entwickeln sich nur in den feinmaschigen Zellen, und werden durch Spermatozoen befruchtet, welche durch eine in der Basis der Zellen befindliche Oeffnung aus den männlichen in die weiblichen Zellen übertreten können. Die Embryonen bewegen sich bereits im Ei mit Hülfe von Flimmerorganen. Ausserhalb der Eihüllen schwimmen dieselben sehr schnell im Wasser umher, setzen sich zuletzt an die Zosterenblätter fest, und entwickeln sich zu neuen Polypen.

Ref. beobachtete bei Plumatella campanulata Lam. in der Leibeshöhle Eier mit Keimbläschen und Keimfleck, welche von Spermatozoen umwimmelt wurden [1]). Gervais machte bekannt, dass die Polypes hippocrepoïdes Eier mit einem ringförmigen Wulste erzeugen, welcher Wulst den Polypes infundibuliformes fehlt, wohin er Fredericiella, Paludicella und Tubularia sultana rechnet [2]). Nordmann hat an Campanularia wahrgenommen, dass zu einer gewissen Zeit das oberste contractile Ende eines jeden Individuums sich vom Stamme ablöse und frei im Wasser sich davon bewege. Dieses mit Tentakeln und Maul versehene, abgelöste Stück gleicht dann einer kleinen Meduse. Die Stämme der Campanularia, von welchen sich diese Körper abgelöst, bringen durch Knospenbildung wieder neue Individuen hervor [3]).

Mehrere Beobachtungen über die Süsswasserpolypen sind von Van Beneden mitgetheilt worden [4]). Alcyonella hat bestimmte Geschlechter, in einem Polypenstocke finden sich weibliche und männliche Individuen vor. Hoden oder Ovarien befinden sich hinter dem Magen. Der Hode bringt Spermatozoen hervor, welche sich ablösen und sich im Innern des Polypenstockes verbreiten. Die Männchen sind immer in geringerer Zahl als die Weibchen vorhanden. In dem Innern der Thiere wird durch Wimperorgane ein wahrer Kreislauf hervorgebracht. Van Beneden glaubt an der Basis der Tentakeln eine Reihe von Oeffnungen gesehen zu haben, welche er als bouches aquifères betrachtet, und durch welche Wasser in das Innere der Polypen eindringt. Das Nervensystem ist deutlich, und von einem den Oesophagus umgebenden Ringe gebildet. Die jungen Alcyonellen bewegen sich frei im Wasser mit Hülfe von Cilien. Zwei Junge werden von einer gemeinschaftlichen Eihülle

---

1) Siebold: Beiträge. a. a. O. pag. 7.

2) L'institut. 1839. pag. 435.

3) Ebendas. pag. 417., und Froriep's neue Notizen. No. 261. pag. 296.

4) Bulletins de l'Acad. roy. des sciences de Bruxelles. T. VI. P. 2. 1839. p. 276., und L'institut. 1840. p. 154, oder Annales des sc. nat. 1840. T. XIV. pag. 222.

umschlossen. In mehreren Individuen fand Van Beneden ziemlich grosse Entozoen bis sechs an der Zahl, welche den Nahrungskanal umgaben. Die Alcyonellen variiren in Gestalt ihrer Polypenstöcke je nach den Gegenständen, an welchen sie haften.

Nach Laurent besitzen die Eier von Hydra vulgaris grisea keine Stacheln, sie sind nicht, wie die Eier höherer Thiere, concentrisch zweiblasig gebildet, sondern enthalten nur eine einzige Substanz von subblastodermischer Natur. Diese Eier sind entwicklungsfähig, ohne eine spermatische Befruchtung erfahren zu haben. Die Sprossen der Hydren sind nur Ausdehnungen des Gewebes des Mutterindividuums [1]).

Meyen hat gefunden, dass die weissgelblichen runden Körperchen, welche man bisher für die Sporangien der Spongilla lacustris gehalten hat, von den Sporangien der Algen ganz verschieden sind [2]), sie stimmen vielmehr mit den Wintereiern der Polypen überein; bei dem Zerdrücken derselben quillt eine weissliche Substanz heraus, welche aus kleineren und grösseren Kügelchen besteht. Ueber die verschiedenen Reproductionskörper der Spongillen sind auch von Laurent einige Mittheilungen gemacht worden [3]).

Nach Stiebel's Untersuchungen ist die grüne Oscillatorie Lysogonium taenioides ein Thier mit Magen, Fühlern, Augen und verschiebbarem Rüssel, was sich nach Art der Naïden durch Queertheilung vermehrt [4]).

A. d'Orbigny machte über die Foraminiferen Amerikas und der Canarischen Inseln drei ausgedehnte Arbeiten bekannt [5]); derselbe characterisirt diese Thierklasse auf folgende Weise: die Foraminiferen (Polythalamien) sind sehr kleine mikroskopische, nicht angehäufte Thiere, mit stets gesonderter individueller Existenz. Sie haben einen gefärbten gallertartigen Körper, der entweder ganz und abgerundet, oder in Abschnitte getheilt ist, die dann in einfacher oder alternirender Linie liegen, spiralförmig aufgerollt oder um eine Axe geknäuelt sind. Dieser Körper ist in einer kreidigen, selten knorpligen Schale enthalten, die nach den Segmenten des Thieres gebildet und ihm der Form nach ganz entsprechend ist. Aus einer oder mehreren Oeffnungen oder Poren des letzten Segmentes der Schale treten contractile, ungefärbte, sehr lange, dünne, getheilte und verästelte Fäden

1) L'institut. 1840. pag. 256., und Fror. neue Not. No. 273. pag. 136.
2) Dieses Archiv. 1839. pag. 83.
3) Froriep's neue Not. No. 324. pag. 250.
4) Museum Senkenbergianum. Bd. III. Heft. 1. 1839. pag. 79.
5) Wiegmann's Archiv. 1840. I. p. 398.

Digitized by Google

hervor, welche zum Kriechen dienen. Ernährungs- oder Fortpflanzungsorgane hat derselbe nicht beobachtet, während es Ehrenberg gelungen ist, in dem Innern mehrerer Polythalamien eierartige Kugeln und verschluckte Kieselinfusorien aufzufinden [1]); derselbe hat auch mehrere Gattungen derselben als in der Ost- und Nordsee lebende Thiere entdeckt [2]). Nach Ehrenberg's an Geoponus und Nonionina angestellten Untersuchungen hat es sich nicht bestätigt, dass die Polythalamien, wie d'Orbigny angab, einen hervorschiebbaren Kopf und einen federbuschartigen Tast- und Fangapparat haben. Diejenigen Polythalamien, welche eine Art Polypenstock bilden (Geoponus), haben eben so viele sichtbare einfache Mündungen, als Einzelthiere den Polypenstock zusammensetzen. Die vielen feinen, sehr langen Tastfäden, welche zugleich die Ortsveränderung vermitteln, und aus allen Theilen der siebartigen Schalen hervortreten, sind offenbar den contractilen Strahlen der Flustren und Seeschnecken ähnlich. Die vordersten grössten Zellen der Thierchen enthalten nur ganz durchsichtige Körpertheile, die hinteren Zellen sind dagegen mit zwei verschieden gefärbten grösseren Organen erfüllt. Eines dieser Organe ist der meist grünlich graue, sehr dicke Speisekanal, welcher, wie der ganze Körper der Thierchen, eine Gliederkette bildet. Ausser dem Speisekanal erkennt man in jedem Gliede noch eine gelbbraune, körnige Masse, diese betrachtet Ehrenberg, ihrer grobkörnigen Beschaffenheit halber, als Ovarien. Bei Nonionina sassen gestielte, ansehnlich grosse häutige Beutel mit gerissenen Oeffnungen am Rücken der Schale fest angeheftet, welche vielleicht entleerte Eierzellen waren. Pulsirende Gefässe fehlen durchaus.

Ehrenberg hat einige neue amerikanische Infusorienformen beschrieben, und der Berliner Academie der Wissenschaften die Zeichnungen von 274 ganz neuen Infusorien vorgelegt, welche derselbe theils aus Fühnen und Berlin, theils aus der Ostsee erhalten hatte [3]), auch eine neue, blutroth gefärbte Infusoriengattung hat derselbe als Ophidomonas sanguinea aufgestellt. Nach den Beobachtungen dieses Forschers setzt Arcella aculeata ihre Schale aus gewählten Naviculis mosaikartig zusammen [4]). Mehrere in Böhmen vorkommende neue Infusorien aus der Abtheilung der Bacillarien sind von Corda bekannt gemacht worden [5]).

---

1) Monatsbericht über die Verhandlungen der Königl. Akademie zu Berlin. 1839. Febr. pag. 27.

2) Ebendas. 1839. p. 154. u. 178., und 1840. p. 18. 147. u. 157.

3) Ebendas. 1840. pag. 157.

4) Froriep's neue Notizen. No. 258. pag. 248.

5) Weitenweber: Beiträge zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft. Bd. V. Heft I. 1840. pag. 42.

Dalrymple, welcher genaue Untersuchungen an Closterium angestellt hat, verweist dasselbe, wie Ehrenberg, in das Thierreich, und zwar aus folgenden Gründen [1]): Closterium besitzt ausser einer Circulation von Moleculen, wie sie im Pflanzenreich vorkommt, noch ein eigenthümliches Organ, welches in der Pflanzenwelt fehlt, nämlich zwei Kammern mit beweglichen Moleculen, deren Wände fähig sind, sich über ihren Inhalt zusammenzuziehen. Innerhalb der Kieselschale befindet sich noch eine elastische membranöse Hülle, welche gegen gewisse Reize Contractionen äussert. Die Klosterien erzeugen wahre Eier. Die Versuche mit Jodine liessen kein Stärkemehl erkennen, was gegen Meyen's Versuche spricht.

Rymer Jones, welcher von der Gegenwart eines Mauls und einer Afteröffnung bei den polygastrischen Infusorien überzeugt ist, konnte jedoch mit der grössten Mühe den von Ehrenberg beschriebenen und abgebildeten Verdauungsapparat nicht erkennen, sondern hat bei diesen Infusorien die verschluckte Nahrung immer in einer Aushöhlung des allgemeinen Parenchyms angetroffen [2]). Die von Ehrenberg als Mägen gedeuteten Säcke hält Rymer Jones nicht für gestielt; in Paramaecium aurelia sah er diese Säcke in fortwährender Bewegung, bald nach der einen, bald nach der andern Seite hin, ihre Lage im Leibe ist durchaus wechselnd, so dass daraus der Schluss gezogen werden musste, dass sie mit einem Centralkanale in keiner Verbindung stehen können. Weder den Centralkanal noch einen seiner Seitenäste hat Rymer Jones jemals entdecken können. Ehrenberg erwiederte hiergegen, dass er selbst nicht in allen Arten der verschiedenen polygastrischen Infusorien den Darmkanal erkannt, während er bei einigen Gattungen derselben ihn mit Bestimmtheit gesehen habe [3]); die durch Beobachtung in Masse festgestellten Organisationsverhältnisse dürften durch ein einziges zweifelhaftes Beispiel nicht zweifelhaft gemacht werden. Der Darmkanal mancher polygastrischen Infusorien dehne sich zuweilen so weit aus, dass er die ganze Körperhöhle ausfüllt, und dann scheinen die verschluckten, den Magensäcken ähnlich sehenden Stoffe im ganzen Körper zu circuliren.

Auch Meyen erklärte sich gegen die Existenz jenes von Ehrenberg beschriebenen Verdauungsapparates der polygastrischen Infusorien, und zwar besonders deshalb, weil er beobachtete, dass die angeblichen Mägen dieser Infusorien im Innern derselben mit grosser Schnelligkeit umhergetrieben wurden. Der Oesophagus, welcher die Haut der Infusorien schräg durchbohrt,

1) Annals of natural history. V. 1840. p. 415.
2) Ebendas. III. 1839. pag. 105.
3) Dieses Archiv. 1839. pag. 80.

Digitized by Google

kann sich an seinem untersten, dem Maule entgegengesetzten Ende zu einer Blase ausdehnen [1]). Die innere Fläche dieses Theiles vom Speisekanal, den man als Magenhöhle betrachten kann, ist mit Cilien ausgekleidet, durch deren Bewegung die aufgenommenen Stoffe mit ausserordentlicher Schnelligkeit umhergetrieben werden, bis sie zu einer regelmässigen Kugel zusammengeballt sind. Diese Kugel wird zuletzt in die Leibeshöhle des Thieres hineingedrängt, um einer andern Kugel in der Magenhöhle Platz zu machen; auch diese wird in die Leibeshöhle des Thieres getrieben, was noch mit anderen ähnlichen Kugeln geschieht. Aus der Anzahl dieser Kugeln hat nun Ehrenberg auf die grosse Anzahl der Mägen geschlossen. Das Mikroskop zeigt, dass die Höhlen, in welchen sich die kugelförmigen Ballen befinden, keine besonderen häutigen Wände besitzen, sondern blosse Aushöhlungen der sulzigen Substanz der Infusorien sind. Das Nahrhafte wird aus jenen Kugeln ausgesaugt, und das Unbrauchbare in eben derselben Kugelform ausgeschieden, indessen hat Meyen keine der Höhlen, welche solche Kugeln enthielten, nach aussen münden sehen.

Joly hat unter dem Namen Monas Dunalii ein Infusorium beschrieben, von welchen die rothe Farbe des Salinenwassers herrührt [2]). Es besitzt dieses Thierchen einen ovalen Körper, welcher bei sehr jungen Thieren farbelos ist, bei etwas älteren grün, und bei erwachsenen Individuen roth gefärbt ist. Das Maul ragt etwas conisch hervor, und ist beiderseits von einem geisselförmigen Faden eingefasst. Augen und After fehlen, Mägen wurden nur undeutlich gesehen. Shuttleworth hat die Beobachtungen über den rothen Schnee zusammengestellt, und durch eigene auf dem Grimsel angestellte Untersuchungen erkannt [3]), dass der rothe Schnee nicht allein durch verschiedene Algenarten erzeugt werde, sondern dass auch zwischen diesen eine grosse Menge von thierischen Körpern vorkommen, welche sich als Infusionsthiere zu erkennen geben, und unter welchen sich wenigstens drei Arten herausfinden lassen, nämlich: Astasia nivalis Sh., Gyges sanguineus Sh., und Monas gliscens Ehr.

Ueber die Entstehung gewisser Infusorien (Arcella und Leucophris) hat Peltier sonderbare Ideen mitgetheilt [4]). Nach Forbes' Versuchen erzeugten sich in einem Gefässe mit Seewasser und einem Seeigel, welches er ins Dunkle gestellt, nach einigen Tagen eine Menge polygastrischer Infusorien, während in einem andern, dem Sonnenlichte ausgesetzten Gefässe mit

---

1) Dieses Archiv. 1839. pag. 74.
2) Annales d. sc. natur. 1840. T. XIII. p. 273.
3) Froriep's neue Not. No. 348. 349. und 350.
4) L'institut. 1840. pag. 241.

Seewasser und Spongia papillosa unzählige Thierchen aus der Gattung Volvox zum Vorschein kamen [1]). Forbes sah diese lebhaften Infusorien in einem Tropfen Seewasser, zu welchem er eine gleiche Quantität Süsswasser hinzufügte, plötzlich paralysirt, aber nicht getödtet, wodurch er im Stande war, ihre innere Structur sehr klar zu erkennen.

Morren will beobachtet haben, dass die beweglichen Thierchen, welche Unger in den kolbigen Auswüchsen von Vaucheria sich hat entwickeln sehen (Annales des sc. nat. 1828. T. XIII. pag. 438.), zu Rotifer vulgaris gehören, und schliesst hieraus, dass diese Räderthiere in die Röhren der Vaucheria eindringen und Eier darin ablegen, um welche alsdann Kolben hervorsprossen, deren Entstehung auf dieselbe Weise wie die der Galläpfel zu erklären ist [2]).

Krohn machte auf langgestreckte cylindrische Schmarotzer aufmerksam, welche die schwammigen Venenanhänge der Sepien myriadenweise äusserlich besetzt halten [3]). Ihre Körperoberfläche ist mit flimmernden Wimpern umgeben, welche am angeschwollenen Kopfende besonders deutlich sind. Mittelst dieser Wimpern können die Schmarotzer im Wasser schnell umherschwimmen, wobei sie sehr oft ihren Leib spiralförmig aufrollen, auch Fragmente derselben schwimmen spiralförmig aufgerollt behende umher. Im Innern ihres Leibes bemerkt man mehrere helle Bläschen, welche eine lebhafte rotirende Bewegung äussern und sich frei im Wasser mittelst Wimpern umhertummeln. Ref., welcher diese Schmarotzer nebst ihrem lebendigen Inhalt in Pola an Eledon Moschata und Sepia officinalis beobachtet hat, findet, dass sie in keine Helminthenordnung passen und lässt sie einstweilen als Binneninfusorien gelten.

---

1) Froriep's neue Not. No. 317. pag. 138.

2) Bulletins de l'Acad. roy. des sciences de Bruxelles. 1839. T. VI. P. 1. p. 298. De L'existence des infusoires dans les plantes par M. Ch. Morren, und l'institut. 1839. p. 408.

3) Froriep's neue Notizen. No. 234. pag. 214.

Berichtigung.

Im Jahrg. 1840. Seite CCXV. Zeile 4. v. ob. lies des st. und das

BERICHT

über die

Fortschritte der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere

im Jahre 1840.

Vom

HERAUSGEBER.

Von J. Swan's Illustrations of the comparative anatomy of the nervous system. London. haben wir die beiden ersten Hefte im Archiv von 1837 angezeigt. Seither sind noch 5 Hefte erschienen, womit das Werk geschlossen ist. Taf. XII—XX. enthalten Darstellungen von Amphibien, Testudo mydas und imbricata, Rana temporaria, Boa constrictor. Bei Chelonia imbricata gleicht der Stamm des Sympathicus am Halse dem Vagus, bei Chelonia mydas sind beide Stämme enger verschmolzen, und beide trennen sich am Ende des Halses. Der Glossopharyngeus giebt einen Zweig zu dem Musculus hyomaxillaris, das Uebrige ist der Haut des Schlundes und der Zunge bestimmt. Die Abbildungen über Boa constrictor enthalten eine vollständige Neurologie derselben, sowohl der Hirnnerven als des Sympathicus. Ursprung und Verbreitung der Hirnnerven sind ziemlich ausführlich angegeben, wir vermissen nur das besondere Ganglion am ersten Aste des Trigeminus, der sich mit dem Olfactorius in der Nase verbinden soll. Das grosse Ganglion des Kopftheils des Sympathicus liegt am Vagus an, und ist mit ihm verbunden. Ein Zweig des Sympathicus tritt in einen Canal an der Basis cranii (worunter offenbar der Canalis vidianus zu verstehen), und bildet ein kleines Ganglion mit einem Zweig des zweiten Astes fünften Paares; es giebt Zweige zum Munde, Gaumen und Nase, von denen einige wieder mit dem zweiten Aste des fünften Paares zusammenhängen. Die Verlängerung des Sympathicus rückwärts hänge mit dem Stamm des Vagus, aber nicht direct mit dem

Ganglion supremum zusammen (ist nur scheinbar). Der Sympathicus verbindet sich mit dem 9ten Paare, worunter der Hypoglossus verstanden wird, geht dann zur Wirbelsäule, und verbindet sich mit den 11 oberen Spinalnerven, rückwärts setzt er sich in einen sehr feinen Plexus auf die Vertebralarterie fort bis zum Ursprung derselben, dann hängt er mit Zweigen des Vagus zusammen, weiterhin erhält er einen Zweig von jedem Spinalnerven, er ist in seinem Laufe ein sehr feiner Nerv und hat keiu Ganglion mehr. Der zweite Ast des Trigeminus verbreitet sich in den Muskeln der Kinnladen, der grösste Theil tritt in einen Kanal in dem Unterkiefer. Dieser sendet Zweige durch die Oeffnung am untern Rande, wovon 2 mit Aesten des Vagus und Hypoglossus sich verbinden, und zur Haut des Mundes und Scheide der Zunge, und setzt sich durch das Foramen mentale in die Unterlippe fort. Der Facialis verbindet sich mit dem Ganglion des Sympathicus, tritt dann durch den Musculus digastricus, der Zweige erhält, verbindet sich mit dem ersten Spinalnerven und endigt im Costamaxillarmuskel. Der Glossopharyngeus tritt ins Ganglion des Sympathicus. Der Vagus verbindet sich mit dem Sympathicus, dann mit einem Zweige, der die Fortsetzung des Glossopharyngeus vom Ganglion zu sein scheint, giebt einen Zweig zum Hypoglossus für die Muskeln des Schlundes, und setzt sich dann zur Seite der Jugularvene linkerseits auch der Carotis fort. Ich übergehe die weitere Beschreibung des Vagus, der nur bis zum Anfang des Darmes verfolgt wird. Die Fortsetzung des Glossopharyngeus verbindet sich mit dem Hypoglossus, und endigt an der Glottis und den Muskeln zwischen Kinnlade und Luftröhre. Der Hypoglossus erhält einen Verbindungszweig vom Vagus und Facialis, giebt Zweige zu den Muskeln der Zunge, und hängt auch mit Zweigen vom 3ten Ast des Trigeminus zusammen. Eine besondere Darstellung ist dem Sympathicus am mittlern Theile des Körpers gewidmet. Es ist interessant, mit dieser Beschreibung die Darstellung des Sympathicus bei Python zu vergleichen, die ich im Archiv 1839 gab. Beide stimmen in allen wesentlichen Punkten überein, und liefern dadurch eine gegenseitige Gewähr ihrer Richtigkeit. Dieser Theil des Swan'schen Werkes ist übrigens schon 1837 erschienen. Das vierte Heft enthält die Neurologie der Vögel, Taf. XXI. Pelecan. Ich erwähne nur den Ursprung des Sympathicus. Der obere Zweig verbindet sich mit dem Facialis und dem 2ten Ast des Quintus, der untere sendet einen Zweig zum Gaumen und einen zum Ast des Oculomotorius, der zum Obliquus inf. geht, Zweige zur Harder'schen Drüse, und verbindet sich hier mit dem ersten Ast des Quintus. Ein Ast des Sympathicus vom Ganglion cervicale supremum

Digitized by Google

begleitet die Carotis rückwärts bis zur Bifurcation der unpaaren Carotis, wo er sich mit dem der andern Seite verbindet; zuletzt vereinigt er sich mit dem letzten Halsknoten. Es folgt auch eine Neurologie der Gans, des Schwans, Halsnerven der Ardea cinerea, des Schwans. Die drei folgenden Hefte sind der Neurologie der Säugethiere bestimmt (Fuchs, Hund, Jaguar, Pferd, Esel, Schaf, Rind), und enthalten zugleich allgemeine physiologische Betrachtungen über das Nervensystem (die noch manches Veraltete enthalten). Die anatomischen Arbeiten von Swan über das Nervensystem sind eine schätzbare Bereicherung der vergleichenden Anatomie.

Ueber die senkrechte Faserschichte des verlängerten Marks und deren Ausbreitung. Von G. R. Treviranus. Die senkrechte Schicht der Medulla oblongata (*Reil*) ist sehr stark bei den Eichhörnchen und andern Säugethieren, Vögeln und Amphibien. Die Untersuchung wurde am genauesten beim Fuchse angestellt. Wenn man die Hirnschenkel, verlängertes Mark und Brücke in der Mitte durch Ziehen und mit Hülfe eines stumpfen Instrumens trennt, sieht man eine eigene Faserschicht, welche gleich hinter der Brücke auf der Axe des verlängerten Marks senkrecht steht, weiter vorn von hinten nach vorn hinauf, und weiter hinten von hinten nach vorn herabsteigt. In dem äusseren Theil der Brücke findet sich ebenfalls eine senkrechte Faserschicht, die aber von der vorigen durch die Pyramidenstränge getrennt ist. Die senkrechte Schichte des verlängerten Marks geht über die innere Fläche der Pyramiden und Corp. restiformia hinweg, dringt am äussern Rande beider Markstränge nach aussen, und breitet sich als eine dünne, queerlaufende Markhaut über die Oberfläche der Medulla oblongata aus. Diese Fasern scheinen sich, wie Reil schon vermuthete, beim Austritt aus der mittlern Spalte der Med. oblong. oben und unten zu kreuzen. Die senkrechten Fasern zwischen den Hirnschenkeln gehen von der Mittellinie des Bodens des Aquaductus Sylvii nach dem Ursprunge des dritten Nervenpaars, und treffen hier mit einer Markbinde zusammen, die, von dem untern Rande des innern Kniehöckers kommend, queer über die Hirnschenkel läuft. Auch bei diesen Fasern scheint eine Kreuzung in der Spalte zwischen den Hirnschenkeln statt zu finden. In der Brücke setzen sich die senkrechten Fasern in die Queerfasern derselben fort [1]).

d'Alton theilte im Archiv die zu der früher gegebenen Abhandlung (von 1838) gehörige Abbildung des Nervensystems der Lamprete mit.

---

1) Beobachtungen aus d. Zoot. u. Physiol. Bremen. 1839.

Digitized by Google

sehen und von Rosenthal, in neuerer Zeit sehr genau von Hyrtl, so wie eben von Alessandrini beschrieben und abgebildet.

Die zellige Schwimmblase des Lepisosteus, welche der Ansicht von der Analogie der Schwimmblasen und Lungen eine vorzügliche Stütze gegeben, war von Cuvier und Agassiz untersucht, welcher letztere (Proceed. zool. soc. 1834 119.) den grossen Schlitz, der aus dem Schlunde in sie überführt, erwähnte, und diese Bildung als einen Grund für jene Analogie geltend machte. Keiner von beiden gedachte der musculösen Beschaffenheit dieser Schwimmblase, welche von Valentin beschrieben und als Grund gegen jene Analogie geltend gemacht wird (Valentin's Repertorium 1840. 392.). Das untersuchte Thier war Lepisosteus spatula. Die Schwimmblase bildet einen sehr langgezogenen Sack, der hinter dem Herzen aus dem Schlunde hervortritt, und in ihn mit einer weiten Längsspalte einmündet. Im Rande derselben befinden sich Muskelfasern. Hinter der stimmritzenartigen Oeffnung ist der Anfang der Schwimmblase einfach, und verläuft so $\frac{1}{4}$ Zoll breit nicht ganz einen halben Zoll nach hinten. Hier bildet er auf jeder Seite einen abgerundeten, $\frac{1}{4}$ Zoll langen Nebensack. Hinter diesen Anhängen wird das Organ breiter, und verläuft nun, mit der Mitte seiner Rückenwand an der Wirbelsäule angeheftet, durch den grössten Theil der Bauchhöhle. Das hintere Ende besteht aus zwei angedeuteten ungleichen Säcken. Beim Eröffnen der Schwimmblase überblickt man das System der Trabeculae carneae, deren Sehnen durch die Anastomosen ihrer Bündel äusserlich den Schein des zelligen Baues erzeugen. An der Rückenwand verläuft ein sehniger Mittelstrang. In jeder Hälfte befinden sich in einer Distanz von $\frac{1}{4}$ Zoll voneinander sehr starke, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$ Zoll breite Trabeculae carneae. Sie beginnen da, wo vorn die Nebenorgane sich befinden, und reichen nach hinten bis kurz vor dem Ende der Schwimmblase. In der rechten Hälfte betrug ihre Zahl 33, in der linken 31.

Meist geht jeder der grösseren Fleischbalken jederseits in einen Sehnenfascikel über, dessen einzelne Bündel divergirend ausstrahlen. Nach innen anastomosiren die Sehnenbündel der entsprechenden Trabeculae carneae beider Seiten untereinander, und heften sich, während ihre Bauchfläche frei bleibt, mit ihrer Rückenfläche an das starke, sehnigte Band der Mittellinie. Nach aussen setzen sie sich an die Bauchwand der Schwimmblase, anastomosiren auch hier von beiden Seiten, verbinden sich durch schiefe Aeste. Schon durch die grösseren Fleischbalken sondern sich in jeder Seitenhälfte kammerartige Räume, deren hintere Wand durch die Haut der Schwimmblase dargestellt

Digitized by Google

wird. An dieser findet sich noch ein häufig zierliches Netzwerk von Sehnenfasern, die mit denen der Trabeculae carneae in Verbindung stehen, und oft selbstständige kleinere Fleischbalken enthalten. Hieraus schliesst der Verf., dass von einem lungenähnlichen Bau der Schwimmblase des Lepisosteus nicht gesprochen werden könne, und dass die Täuschung durch die Organisation der Fleischbalken, und vorzüglich der Sehnen der letzteren hervorgerufen werde. Die Auslegung passt indess nicht auf die andern Beispiele von zelligen Schwimmblasen ohne alle Muskelbündel. Einen solchen Fall bietet die von mir beobachtete Schwimmblase der Erythrinus (taeniatus) dar, wovon Jacobi eine Beschreibung lieferte. Hier sind die Zellen in der vordern Hälfte der hintern Abtheilung der Schwimmblase befindlich, aus welcher der Luftgang abgeht [1]). Valentin giebt auch die Beschreibung der übrigen Eingeweide des Lepisosteus, Appendices pyloricae, Gruppen von Blinddärmchen, Harnblase. Eine Beschreibung zugleich mit Abbildung der Schwimmblase von Lepisosteus lieferte auch van der Hoeven in diesem Archiv 1841. p. 221.

Unter den Syngnathen trägt die Gattung Scyphius Risso die Eier nicht in einer Bruthöhle am Schwanze, sondern frei unter dem Bauche in einer hier angeklebten Schichte. Rathke untersuchte einen Syngnathus dieser Gattung, S. aequoreus mit Eiern am Bauche. Die innern Geschlechtstheile enthielten eine Menge Eier von verschiedener Grösse, die grössten hatten nicht die Hälfte vom Umfange der äussern Eier. Das Keimbläschen war deutlich. Bei den Scyphius sind es daher nach Rathke die Weibchen, welche die Eier tragen.

Walcott (Proceed. zool. soc. 1834. 119.) hatte gerade bei den Individuen von Scyphius ophidion ohne die Depressionen am Bauche, nicht aber bei den Individuen mit Eiern am Bauche Eierstöcke mit grossen Eiern gesehen. Ich untersuchte einen Scyphius ophidion mit Eiern am Bauch. In den inneren Genitalien zeigten sich bei 250maliger Vergrösserung runde Zellen wie äusserst kleine Eierchen mit Keimbläschen und Keimfleck, in einigen waren aber 2 oder gar 3 solcher Keimbläschen, so dass ich zweifelhaft bin, ob es Eier waren. Bei den eigentlichen Syngnathus sind es jedenfalls die Männchen, welche die Bruthöhle am Schwanz und die Eier darin tragen. Ein in Bohuslän im vorigen Jahre frisch untersuchtes Exemplar von Sygnathus typhle mit Jungen in der Bruttasche hatte durchsichtige innere Geschlechtstheile, deren Inhalt bei 250-

1) Siehe Jacobi, diss. de vesica aërea piscium cum appendice de vesica aërea cellulosa Erythrini. Berol. 1840. 4. c. Tab.

Digitized by Google

maliger Vergrösserung kleine Bläschen zeigte, die mit feinen Granula gefüllt waren, und welche, abgesehen von ihrer mikroskopischen Kleinheit, keine Aehnlichkeit mit Ovula hatten. Ein anderes Exemplar von leerer Bruttasche hatte denselben Inhalt der innern Geschlechtstheile. Ob die Männchen der Syngnathen Samenthierchen besitzen, muss ich dahin gestellt sein lassen. Ich fand keine Spur davon, und eben so wenig bei den damals (August) frisch untersuchten Myxinen, sondern auch mit Körnchen gefüllte Zellen. Dagegen hatte ein Exemplar von Syngnathus typhle in Weingeist ohne Spur einer Bruttasche grosse ($\frac{1}{2}$ Linie dicke) Eier im Eierstock. Prof. v. Siebold hat sich auch bei den im vorigen Jahre in Pola angestellten Beobachtungen von der Richtigkeit der Ansicht von Ekström und Retzius überzeugt.

Krohn beschrieb das Brutorgan bei dem Weibchen von Hippocampus brevirostris. An der Wurzel des Schwanzes befindet sich eine Bruttasche, wie bei den Syngnathus. Es wurden jedoch bis jetzt keine Eier in diesem Sacke gefunden. (Wir besitzen sie mit Brut gefüllt). Wiegmann's Archiv. VI. I. pag. 16.

J. Müller lieferte eine Fortsetzung der Untersuchung über den glatten Hai des Aristoteles, dessen Fötus durch eine Dottersackplacenta mit dem Uterus in Verbindung steht. Monatsbericht der Acad. d. Wissensch. zu Berlin. 1840. August. Vergl. ebendas. 1839. April. Ausser den Carcharias gehört hierher der Galeus laevis Stenonis, ein räthselhaft gebliebener Fisch, welcher eine Art der Gattung Mustelus ist. Eine zweite Art dieser Gattung zeigt nichts von dieser Eigenthümlichkeit. Da ein Auszug der Untersuchung bereits in der Physiologie gegeben ist (Bd. II. p. 720.), so reicht es hin, hier auf die in den Abhandlungen der Academie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1840 erschienene ausführliche Arbeit zu verweisen.

Der Character der fossilen Enaliosauria (Plesiosaurus und Ichthyosaurus) besteht nach Owen [1]) in dem Mangel der Nussgelenke der Wirbelkörper, der Lage der Nasenlöcher an oder nahe dem Ende der Schnauze, in der Trennung der untern Wirbelelemente (Haemapophyses Owen), und den zahlreichen Phalangen der Finger, welche wie die Schwimmfüsse der Cetaceen durch eine einfache häutige Scheide vereinigt gewesen sein müssen.

---

1) R. Owen, Report of british fossil reptiles. part. 1. Enaliosauria. London 1840. 8.; aus Report of the british association for the advancement of science for 1839.

Digitized by Google

Ueber die Zusammensetzung der Wirbel im Allgemeinen stellt der Verf. folgende Betrachtungen auf. Er theilt die Wirbelelemente in primitive (autogenous) und secundäre (exogenous), welche letztern nur als Fortsetzungen der erstern bestehen. Die primitiven Wirbelelemente sind 1) das Centrum oder der Wirbelkörper, welcher bei den Säugethieren mit zwei Epiphysen verbunden ist; 2) zwei obere Stücke, welche den Wirbelkanal grösstentheils bilden, Neurapophyses; 3) zwei untere Wirbelstücke, Haemapophyses; 4) ein oberer Processus spinosus, welcher sich mit den Enden der obern Wirbelstücke vereinigt; 5) ein unterer Dornfortsatz, welcher die Verbindung der Enden der untern Wirbelstücke bewirkt. Zu den primitiven Wirbelelementen gehören auch die Rippen, bei den warmblütigen Thieren mit den übrigen Elementen am Hals, Kreuzbein und Schwanze gewöhnlich verwachsen, und deshalb meistens als Queerfortsätze beschrieben. Bei den Enaliosauriern und einigen lebenden Thieren kommen Rippen und Haemapophysen zugleich zusammen vor. Bei dem Plesiosaurus ist Coëxistenz der untern Wirbelstücke und Rippen sehr deutlich in der Schwanzgegend. Die eigentlichen Queerfortsätze sind immer blosse Fortsetzungen des Centrums oder der obern Wirbelstücke (Neurapophyses). Beide, die unteren und oberen, finden sich in den Halswirbeln der meisten Classen, bei den Fischen seien bloss die unteren.

Diese Ansichten stimmen theilweise mit denjenigen überein, welche ich vor längerer Zeit in der vergleichenden Osteologie der Myxinoiden aufgestellt habe. Aber der Verf. hat die unteren Queerfortsätze der Fische nicht in ihrer wahren Natur erkannt; denn es sind die unteren Wirbelstücke selbst, die man bei Cyprinen, Salmonen und Haien das ganze Leben sich erhalten sieht als besondere Knochenstücke zwischen Wirbelkörper und Rippe. Sie verbinden sich am Schwanz zum unteren Dorn. Keine anderen Thiere als die Fische haben diese unteren Wirbelstücke vor dem Schwanze. Daher kann ich Herrn Owen nicht beistimmen, wenn er die unteren Wirbelstücke der Schwanzwirbel am vordern Theil des Rumpfes in den Sternalrippen wiedersieht.

Bei dem Plesiosaurus sind die obern Wirbelstücke (Neurapophyses) gewöhnlich nicht mit dem Centrum anchylosirt, und am vordern Rückentheil scheinen auch die Proc. spinosi durch eine Gelenkfläche mit ihnen verbunden zu sein. Die Wirbelkörper sind wie bei den Cetaceen von zwei Canälen zum Durchtritt für Gefässe durchbohrt. Die Gelenkflächen der Halswirbel sind eben oder flach concav, oder meist im Centrum convex mit concaver Peripherie. Der Schädel deutet durch die gestreckte Form seiner Knochen auf

Digitized by Google

die Verwandtschaft des Plesiosaurus mit den Eidechsen. Die Ossa occipitalia sind beständig getrennte Stücke, und die Oss. occipit. lateralia nehmen einen geringern Antheil an dem Gelenkkopf, als es bei dem Crocodil der Fall ist. Auch trägt die Squama oss. occipitis wie bei den Eidechsen zur Bildung des Foramen magnum bei. Ebenso ist die Vertiefung, welche vom Hinterhaupte in die Schläfengruben herabsteigt, analog den Eidechsen sehr ausgedehnt.

Die Halswirbel der Ichthyosaurus zeigen deutliche Concavitäten an den Enden ihrer Körper, und es scheint, dass sie durch elastische Kapseln wie bei den Fischen verbunden waren. Die letzten Schwanzwirbel lassen durch ihre von den Seiten sehr zusammengedrückte Form vermuthen, dass das Thier eine senkrechte Flosse besass. Die Gestalt des Schädels ist im Allgemeinen der eines Delphins ähnlich, unterscheidet sich aber durch die geringe Entwicklung der Schädelhöhle und durch den getrennten Zustand der Schädelknochen. [Der Ichthyosaurus unterscheidet sich sehr durch die im Verhältniss zu den Oberkieferbeinen bedeutende Entwickelung der Intermaxillarknochen, durch die ungeheure Grösse der Augenhöhlen und die grossen und zahlreichen Platten der Sclerotica. Die Ossa occip. lateralia verbinden sich mit der ganzen oberen Fläche der Basis occipitis, welche eine zusammengedrückte Crista zwischen sie hinaufsendet, auch tragen sie zur Bildung des Condylus occipitalis, aber nur wenig bei, so dass der Ichthyosaurus in dieser Hinsicht zwischen den Crocodilen und Eidechsen in der Mitte steht. Der Condylus selbst ist nicht, wie die Gelenkflächen der Wirbelkörper, concav, sondern convex. Wie bei den Eidechsen trägt auch hier die Squama occip. zur Begrenzung des Foramen magnum bei. Eine andere Analogie mit den Eidechsen findet in der Durchbohrung des Schädels (des Scheitelbeins) in der Gegend des Sutura coronalis statt. Die seitlichen Scheitelbeine werden durch ein unter ihnen sich ausbreitendes Interparietale von den Häuten des Gehirns getrennt. Der Jochbogen zerfällt bei den Ichthiosaurus in zwei Stücke, von denen das hintere mit dem Os squamosum temporum, Os quadratum und dem hintern Ende des vordern Stücks, welches die Verbindung mit dem Oberkiefer bewirkt, sich vereinigt. Owen benennt das vordere Stück Os jugale, das hintere Os zygomaticum; letzteres ist das Quadratjochbein. Die Naslöcher liegen nahe vor der Orbita, und werden hinten fast gänzlich von dem Thränenbein begrenzt. Die Ossa intermaxillaria sind in der Mitte durch eine Naht verbunden, wie bei den Crocodilen, und bilden einen bedeutenden Theil des harten Gaumens. Die Zähne des Plesiosaurus liegen wie beim Crocodil in besondern Vertiefungen; bei dem Ichthyosaurus ist zwar

Digitized by Google

auch die innere und äussere Platte der Alveolarrinnen vorhanden, aber die Zähne liegen hier nicht in besondern, durch Scheidewände getrennten Zellen. Was die Halswirbel anbelangt, so stellt Owen die Ansicht auf, dass, was man als Atlas verschmolzen mit dem Epistropheus angesehen, der Proc. odontoideus des zweiten Halswirbels sei. Er lässt es fraglich, ob der Processus odontoideus Epiphyse, unteres Wirbelelement oder Körper des Atlas sei. Auch diese Frage ist in der vergleichenden Osteologie der Myxinoiden beantwortet. Die Rippen werden durch Knochenbogen (sterno-costal arcs Conyb.) verbunden, die beim Plesiosaurus aus sieben, bei dem Ichthyosaurus nach Hawkins aus fünf Stücken bestehen. Das Schultergerüst des Plesiosaurus besteht aus der vereinigten Scapula und Clavicula, und den sehr kräftigen Ossa coracoidea. Ichthyosaurus hat die Clavicula getrennt, und ähnlich wie bei Ornithorhynchus mit dem Episternon verbunden. Die Handwurzel des Plesiosaurus zeigt zwei Reihen Knöchelchen, an Anzahl sechs bis acht. An sie schliesst sich die Mittelhand mit fünf Knochen an, welche dann die Phalangen tragen. Die Zahl der Phalangenknochen ist am Daumen 3, am 2ten Finger 6—7, am 3ten 8—9, am 4ten 8, und am 5ten 6. Die hintere Extremität verhält sich ganz ähnlich. Beim Ichthyosaurus folgen auf die Vorderarmknochen zuerst eine Reihe von 3, und dann eine von 3—4 Knöchelchen, welche sodann von zahlreichen Reihen ähnlicher Knöchelchen gefolgt werden, die an Zahl zunehmen, so wie sie an Grösse abnehmen. Bemerkenswerth ist ebenfalls, dass beim Ichthyosaurus die Hüftbeine nicht durch Synchondrose mit dem Kreuzbein verbunden sind, sondern lose aufliegen, wie die Schulter auf dem vorderen Theil des Thorax.

— Van der Hoeven (Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg, Tom III. 1.) theilte einige Bemerkungen über den grossen japanischen Salamander, nnd besonders über dessen Schädel mit. Letzterer zeigt viele Aehnlichkeit sowohl in der allgemeinen Conformation, wie in der mit dem Oberkiefer parallelen Stellung der Vomerzähne mit der Gattung Monopoma. Doch dürfte bei dem Mangel des Kiemenloches am Halse die Zusammenstellung dieser Arten zu einem Genus (Cryptobranchus) nicht gerechtfertigt erscheinen.

J. Müller beobachtete die Lymphherzen der Schildkröten im lebenden Zustande, sie liegen unter dem hintern Theile der Schale, bei den Seeschildkröten unter dem hintersten grossen Medianschild. Die Contraction erfolgte 3—4 Mal in der Minute. An diesen Organen konnte man Reflexbewegungen eines unwillkürlichen Muskels, veranlasst durch Empfindungen in animalischen Nerven wahrnehmen. Nach der Entfernung

des Kopfes dauerten die Bewegungen fort. Als später die Eingeweide ausgenommen wurden und die Schaale in der Queere durchsägt wurde, zeigte sich die reflective Contraction nach jedem Druck oder Stich auf die Hinterbeine. (Monatsbericht der Akad. d. Wissensch. October 1839.; daraus in Müller's Arch. 1840. 1.) In den Abhandlungen der Akad. der Wissenschaften vom Jahre 1839, Berlin 1841, ist eine Abbildung der in Betracht kommenden Theile gegeben.

Leuckart [1]) hat eine genaue vergleichende Darstellung des Zwichenkiefers gegeben. Da der Gegenstand sich nicht zum Auszug eignet, und grossentheils auch pathologischen Inhalts ist, so muss ich auf das Werk verweisen.

Ascherson (Müll. Arch. 1840. 15.) lieferte eine genaue Untersuchung der Hautdrüsen der Frösche. Es sind runde oder ovale Säckchen, welche in der ganzen Haut verbreitet sind, aber in der Schwimmhaut im lebenden Zustande mikroskopisch beobachtet werden können. Der Verf. beobachtete an ihnen Contractilität, was ohnstreitig in Beziehung auf die physiologischen Eigenschaften des Drüsengewebes von grossem Interesse ist. Die Drüsen verändern zuweilen ihre Gestalt unter den Augen des Beobachters, auch gelingt es, Zusammenziehung und Oeffnen der Mündungen zu sehen. Man kann die Contractionen der Hautdrüsen willkürlich hervorrufen, wenn man die Stelle mit einer Salmiaklösung befeuchtet

Die osteographischen Beiträge zur Kenntniss einiger südamericanischer Vögel von A. Wagner in den Abhandlungen der m.-ph. Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. II. B. München 1837. 472., sind hier noch nachträglich zu erwähnen: Crypturus variegatus, Dicholophus cristatus, Psophia crepitans, Mycteria americana.

Von Robert [2]) ist die vergleichende Anatomie des Peritonäums zum Gegenstande seiner Inaugural-Dissertation gewählt worden. Das Mesoduodenum scheint eine allgemeine Erscheinung bei den Säugethieren zu sein. Bei der Ratte, Maus und Haselmaus gehen Peritonealfalten von den Geschlechtstheilen aus. Vom Mesoduodenum des Maulwurfs geht eine Falte aus, welche frei in die Bauchhöhle herabhängt und dem grossen Netz des Menschen vergleichbar ist. Erinaceus europaeus allein zeigte kein kleines Netz. Viele Details, namentlich über das

---

1) Untersuchungen über das Zwischenkieferbein des Menschen in seiner normalen und abnormen Metamorphose etc. Mit 9 Tafeln. Stuttgart. 1840. 4.

2) De ligamentis ventrieuli liberis peritonaei plicis per animalium vertebratorum classes consideratis. Marburgi. 1840. 4.

Digitized by Google

Bauchfell der Fische, müssen in der Schrift selbst nachgesehen werden.

Pappenheim (Müll. Arch. 1840. 346.) hat Muskelfasern im Mesometrium der Säugethiere beschrieben.

Nach Möller [1]) ist der Verlauf der Muskeln, welche die Zellen des Magens beim Lama umgeben, folgender. Es entspringen am Ende des Oesophagus zwei besondere Muskelbündel, von denen das linke an den kleineren Zellenhaufen geht, und denselben von oben mit zwei Schenkeln umfasst; das rechte grösstre Bündel steigt an dem linken Rande des grössern Zellenhaufens hinab, und verbreitet sich endlich an der hintern Wand dieses Magens. Die Zahl der Zellen, abweichend von Christen und Otto, war im kleineren Haufen 68 in 15 Reihen, im grösseren lagen ungefähr 217 in vierzehn Reihen.

Beiträge zur Anatomie von Lagostomus trichodactylus Owen in Annals of natural history. 1840. Sept. 68.

Miram lieferte eine Untersuchung über den Knorpel des äussern Gehörganges der Säugethiere. Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. 1840. 210. Beim Biber und bei Cavia cobaya befindet sich am Rande des Meatus audit. ext. ein kleiner Halbring, bestehend aus zwei halbmondförmigen Knöchelchen. Diese Ossification ist bei Cavia cobaya zuerst von Leuckart beobachtet, wie früher im Jahresbericht angeführt worden. Miram beschreibt ferner beim Biber, bei Hypudaeus amphibius und bei Cavia cobaya einen Musculus mylo-auricularis, vom Unterkiefer zum äussern Ohr.

Bellingeri Physiol. Reflexionen über die Structur und Lage der Gehör- und Gesichtsorgane. Memorie della R. accademia delle scienze di Torino. Serie II. T. I. Torino 1839. Allgemeine Betrachtungen mit Bezug auf die Familien und Gattungen der Säugethiere, ohne vergleichende Anatomie.

M. J. Weber (Müll. Arch. 1840. 236.) beschrieb einen musculösen Ring am Foramen quadrilaterum des Zwerchfells der Phoca vitulina, er befindet sich auf der Brustseite des Zwerchfells. Weber hat einen solchen Ring auch bei Delphinus phocaena beobachtet, wo er hingegen von Stannius bestritten wird.

Stannius, anatomische Beobachtungen über den Tümmler (Delphinus phocaena) [1]), lieferte schätzbare Bei-

---

1) J. O. L. Möller, Observata quaed. anat. de Auchenia Lama. diss. inaug. Regiom. Pruss.

2) Erster Bericht von dem zootomisch-physiologischen Institute der Universität Rostock, von H. Stannius. Rostock 1840. 4.

träge zur Kenntniss dieses Thieres, besonders über das Nervensystem desselben. Er vermisste den N. olfactorius gänzlich. Vom Facialis gehen nicht allein Zweige an die Muskeln des Spritzlochs und der Säcke desselben, sondern er giebt auch kleine Zweige in die Nähe des äussern Gehörgangs, an den Halstheil des Hautmuskels, den Musc. mylohyoideus, und Verbindungszweige zu den Halsnerven und dem Trigeminus. Andere Fäden verzweigen sich in den Augenwinkelmuskeln und dem Muskel des untern Augenlides. Die Verbindungen mit dem Trigeminus sind: mit einem dem Subcutaneus malae analogen Zweige, dem Ramus infraorbitalis, und denjenigen Zweigen des N. maxillaris superior, welche aus zwei Löchern des Oberkieferbeines hervordringen. Die Muskelschicht des Nasenganges wird vom Glossopharyngeus und Ramus pharyngeus vagi mit Nerven versehen. Ein anderer, viel stärkerer Zweig des Glossopharyngeus geht zum Schlund und an die Zungenwurzel, während ein dritter feiner Ast mit dem Vagus am Halse herabsteigt. Auch die Verbindung mit dem Ganglion supremum n. sympathici wurde nicht vermisst. Aus den hintern Strängen des Rückenmarks entspringen Fäden, welche, mit andern aus den vordern Strängen der Medulla oblongata ihren Ursprung nehmend, den gemeinschaftlichen Stamm des Vagus und Accessorius bilden, welcher nebst dem Glossopharyngeus durch das Foramen jugulare zur Schädelhöhle heraustritt. Er verbindet sich im Foramen jugulare durch Fäden mit dem Ganglion supremum n. sympathici, nachdem zuvor der Muskelast des Accessorius für den Musculus occipitohumeralis und den Sternocleidomastoideus abgegangen ist. Nach Abgang des N. laryngeus superior schien der Stamm des Vagus eine Anschwellung zu bilden. Der vordere Ast des Hypoglossus geht in die M. stylohyoideus, styloglossus, geniohyoideus, genioglossus und hyoglossus, und mit einigen Fäden auch in den Musc. occipito-hyoideus, während sein absteigender Ast mit Verbindungsfasern von den drei ersten Halsnerven an den Musc. sternohyoideus und sternothyreoideus geht. Delphinus phocaena hat 8 Paar Halsnerven. Der N. phrenicus entspringt vom 2ten bis 5ten Halsnerven, indem der 4te wie gewöhnlich die stärkste Wurzel desselben abgiebt. Zum Plexus brachialis treten wie gewöhnlich Aeste aus dem 5ten, 6ten, 7ten, 8ten Halsnerven und 1sten Rückennerven zusammen, indem der 5te und 6te die erste, der 7te die zweite, und der vordere Ast des 8ten nebst einem Faden des 1sten Rückennerven die dritte Wurzel dazu abgeben. Aus diesen Wurzeln entspringen nun zwei Aeste, die sich dann zu einem Stamme vereinigen, welcher die Nerven für die Schulter, vordere Extremität und den Hautmuskel des Brustkastens

Digitized by Google

abgiebt. Einer dieser letzteren verbreitet sich unter der Haut des Oberarms, und sendet Zweige an die Ulna und zwischen dieser und dem Radius herab. Ein anderer verbreitet sich im M. triceps, am Olecranon, und giebt einen Zweig ab, der zwischen den Vorderarmbeinen herabsteigt. Der Musc. infraspinatus und deltoideus nebst dem Os humeri werden von einem dritten Aste versorgt, während andere Zweige in den M. subscapularis hineindringen. Der N. thoracicus, der stärkste von allen, geht unter dem Schulterblatte, einige Zweige an den Latissimus dorsi absendend, zum Brustbein hin, an dessen Seite verlaufend er sich sodann in den Hautmuskel begiebt. Die Zahl der Dorsalnerven ist 11. Vom vordern Aste des 3ten und 4ten Rückennerven geht ein Zweig an die Haut und seinen Muskel, andere Fäden in den Musculus pectoralis major. Der Hautmuskel erhält ebenfalls vom 6ten und 7ten Paare Nerven, indem sich ihr Ramus intercostalis in 2 Zweige theilt deren vorderer über die 5te und 6te Rippe zu ihm hingeht. Die 7 unteren Rami intercostales vertheilen sich in die Bauchmuskeln. Das Beckenrudiment mit den anliegenden Geschlechtstheilen und der Harnblase werden durch einen Nervenstamm versorgt, zu dessen Bildung der (8te) 9te, 10te und 11te Lumbarnerve beitragen, und der so dem Nerven der hintern Extremität analog erscheint. Der Nervus sympathicus bildet sein Ganglion supremum im Foramen jugulare, und steht hier mit dem Vagus, Hypoglossus und Glossopharyngeus in Verbindung. Viele Fäden dringen vor- und rückwärts durch das Wundernetz, deren einer bis zum 3ten Aste des Trigeminus sich verfolgen liess. Sein zweites, 1 Zoll vor dem Vertebralende der ersten Rippe liegendes Ganglion steht mit den 4 letzten Halsnerven, dem N. thoracicus primus und dem Vagus, so wie durch mehrere Fäden mit dem 3ten Ganglion vor dem Capitulum der ersten Rippe in Verbindung. Die folgenden Ganglien liegen je eins vor dem Capitulum der Rippen, und weiter hinten vor dem Queerfortsatz jedes Rückenwirbels. Vom 8ten—11ten Ganglion thoracicum entspringen Nervi splanchnici, welche besonders zur Bildung des Plexus gangliosus über der Art. renalis beitragen. Die Lumbarganglien liegen zwischen je zwei Queerfortsätzen der Lendenwirbel, der Sacraltheil des Sympathicus dagegen hinter der Art. sacralis media im Kanale der untern Dornfortsätze. — Die Myologie des Delphins wird durch die Beschreibung des Musc. splenius capitis vervollständigt. Auch die von Theile entdeckten Rotatores dorsi sind vorhanden, und gehen vom Processus accessorius des 4ten, 5ten, 6ten, 7ten und 8ten Rückenwirbels an den Bogen und die Wurzel des Proc. spinos. des vorhergehenden Wirbels. Zwischen den Process. accessor. liegen Musculi in-

teraccessorii, und ausserdem beschreibt der Verf. Muskelfasern, welche von der Spitze des Proc. accessorius des 4ten, 6ten, 7ten, 8ten, 9ten, 10ten, 11ten (und 12ten) Rückenwirbels schräg nach aussen laufend an den hintern Rand des nächst vordern Processus transversus gehen.

F. D. Bennett [1]) lieferte einige anatomische Bemerkungen über den Physeter macrocephalus; sie sind zum Theil schon im Archiv 1837 Jahresbericht 58 besprochen. Die Augenlider ohne Tarsalknorpel, Tapetum grün, keine Thränenorgane, aber die Augenlider haben Schleimdrüsen, Zunge klein, von der Gestalt einer Ochsenzunge. Ein grosser Theil des Kopfes ist von weichen Theilen gebildet, die vor dem Hirnschädel liegen und die von den Wallfischfängern junk und case genannt werden. Das erstere ist eine feste Masse von weichem, gelbem und öligem Fett über dem Oberkiefer, den vordern und untern Theil der Schnautze bildend, das zweite nimmt den obern und vordern Theil des Kopfes ein. Die Höhle, welcher der Name Case gegeben wird, liegt unter und rechts vom Spritzkanal, und entspricht fast der ganzen Länge dieser Röhre. Sie ist angefüllt mit einem sehr zarten Zellengewebe, das in grossen Zellen ein durchsichtiges, öliges Fluidum enthält, hauptsächlich Sperma ceti. Die obere Kinnlade ist nicht zahnlos, sie hat jederseits eine kurze Reihe (8) Zähne, welche meist mehr nach innen zu liegen, als die Eindrücke, welche die Zähne der Unterkinnlade aufnehmen, zum Theil aber auch den Boden dieser Eindrücke einnehmen. Ihre ganze Länge beträgt 3 Zoll, sie sind rückwärts gekrümmt und erheben sich $\frac{1}{2}$ Zoll über die Weichtheile, in welche sie eingebettet sind, mit dem Oberkiefer hängen sie nur lose zusammen. In erwachsenen Individuen sieht man sie schon äusserlich in beiden Geschlechtern. Die Unterkieferzähne sind bei halberwachsenen Männchen (45 Fuss) nicht grösser als beim erwachsenen Weibchen, aber mehr symmetrisch und von characteristischer Form; beim alten Männchen haben sie eine breite, stumpfe, abgenutzte Krone. Unter der Haut ein Hautmuskel, die Milchdrüse wie bei der Kuh, die Milch dick, von gutem Geschmack und reich an Fett. 10 Rippen (5 ganze). Brustbein aus drei Stücken. Der Magen hatte 4 Kammern. Kein Coecum am Colon. Darm 208 Fuss lang, fast 15 Mal so lang als das ganze Thier, welches ein Fötus war. Der Spritzkanal öffnet sich in den Mund durch eine einfache Oeffnung, die den Larynx aufnimmt. Nach kurzem Verlauf aufwärts führt er in eine weite Höhle, die an ihrer

---

1) Fred. Debell Bennett narrative of a whaling voyage round the globe from the year 1833 to 1836. London. 1840. 8. p. 171.

Digitized by Google

hintern Wand mit flachen Papillen besetzt ist, während ihr vorderer Umfang glatt ist und eine runde Oeffnung hat. Hier setzt sich der Kanal fort, oben endigt er in eine zweite kleinere Höhle, unmittelbar unter dem Nasenloch. Zwischen der letzten Erweiterung und der übrigen Röhre liegt eine halbmondförmige Klappe, in deren Centrum eine Lage von Muskelfasern. Das Weibchen des Pottfisches wird nur 30—35 Fuss, das Männchen 60, seltener 70—76 Fuss lang.

Sandifort [1]) hat eine anatomische Beschreibung des Orang-Outang, Simia satyrus, gegeben, aus der wir hier Einiges hervorheben. Am Gehirn eines alten Thiers zeigte sich nicht die von Tiedemann dem Orang-Outang zugesprochene Regelmässigkeit der Windungen. Die Luftsäcke desselben waren zu einem einzigen grossen Sack vereinigt, der den ganzen Hals und den grössten Theil der Brust einnahm, und ausserdem zwei Verlängerungen in die Achselhöhlen schickte. Die Luftröhre beim Orang hatte nur 13, bei Hylobates syndactylus 21 Knorpelringe. Die Glandula thyreoidea des Orangs besteht aus zwei seitlichen Lappen, so dass die Luftröhre vorn frei ist. Bei Hylobates agilis wurde der Luftsack ganz vermisst, und am Kehlkopf des Orang fand Verf. keinen Musc. arytaenoid. obliquus. Die Lungen sind ungelappt. Am Penis liegt vor der Prostata noch eine vierlappige Drüse, welche hier die Pars membranacea der Urethra umgiebt. Die Saamenblasen sind in der Mitte verschmolzen. Die Fascia des Schläfenmuskels besitzt einen besondern, vom Jochbogen entspringenden Spannmuskel. Der von Traill bei Simia troglodytes vermisste Musc. opponeus pollicis wurde bei diesem Thiere gefunden.

Schätzbare osteologische Beiträge zur Kenntniss der americanischen Affen lieferte A. Wagner 1837 in den Abhandlungen der math.-phys. Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. II. B. München 1837. 420., was nachträglich zu erwähnen ist.

Wir erwähnen noch Rigot, anatomie des animaux domestiques. Paris. 1840.

---

1) Verhandelingen over de natuurlijke Geschiedenis der nederlandsche overzeesche Bezittingen door de Leden der natuurkundige Commissie in Ost-Indie en andere Schrijvers. Erste Aflevering. Zoölogie. No. 1. Leiden. 1839. Fol. pag. 29 sqq.

BERICHT

über die

Fortschritte der mikroskopischen Anatomie

in den Jahren 1839 und 1840.

Von

Dr. K. B. Reichert.

Die mikroskopische Anatomie hat erlebt und erlebt noch zur heutigen Stunde das Schicksal solcher Wissenschaften, welche durch eine grosse Entdeckung bereichert wurden. Das Interesse für dieselbe ist im Allgemeinen allseitiger geworden, nachdem durch die Entdeckung der Zelle der Grund zu einer planmässigen Richtung mikroskopischer Forschungen gelegt war, und nachdem man erfahren, welche einflussreiche Ergebnisse für die physiologischen und pathologischen Wissenschaften aus ihr hervorgehen. Dennoch sind die Fortschritte der mikroskopischen Anatomie auf der durch Schwann bezeichneten Bahn verhältnissmässig nur wenig weiter gefördert. Namhafte Naturforscher haben Beobachtungen mitgetheilt, welche das Princip der Zellenbildung als gemeinsames Entwickelungsprincip für die verschiedensten Elementartheile der Organismen der Thiere und Pflanzen modificiren und beschränken. Ja man ist so weit gegangen, dass man obiges Princip, welches Oken, Mayer, namentlich Raspail und Dutrochet der Idee nach aussprachen, ohne mit den Formen genau vertraut zu sein, das ferner andere Beobachter den Formen nach wohl theilweise kannten, ohne von der belebenden Idee durchdrungen zu sein, und das endlich durch Schwann und Schleiden so meisterhaft der Form und der Idee nach ausgeführt wurde; dass man dieses Princip, sage ich, vollends in Zweifel stellte, oder doch durch physikalische Processe zu erklären und durch früher bei der Gewebe-Bildung für unwesentlicher gehaltene Theile (Zellenkern, Intercellularsubstanz) zu verdrängen und zu ersetzen suchte. Von unbedeutenden, das Princip wenigstens nach meinem Ermessen nicht störenden Irrthümern, welche sich in die

Digitized by Google

menschlichen Beobachtungen stets einschleichen, hat man sich verleiten lassen, der mikroskopischen Anatomie die planmässige Richtung zu nehmen, obschon die Wahrheit dieser Richtung bei dem ersten Auftreten so einleuchtete, dass die Entdeckung derselben nach den bestehenden Erfahrungen uns Allen so nahe lag. Dieses ist das Schicksal, welches die Zellentheorie, und durch sie die mikroskopische Anatomie um so mehr zu erwarten hatte, als die Untersuchungen an sich schwer und mühevoll, und nur durch das Mikroskop geführt werden können. Es hat indessen auch an erfreulichen, zahlreichen Bestätigungen der Zellentheorie nicht gefehlt, und wir gedenken namentlich der Leistungen in der Entwickelungsgeschichte, welcher gerade in dieser Beziehung die vollgültigste Stimme zusteht. Ob die mikroskopische Beschaffenheit der Gewebe und ihrer Genesis diesen Bestätigungen widersprechen, und die Zellentheorie in Zweifel zu ziehen berechtigt sind, darüber werden wir im vorliegenden Jahresbericht öfters Gelegenheit finden, ein motivirtes Urtheil abgeben zu können.

In näherer allgemeiner Beziehung zur mikroskopischen Anatomie stehen mehrfach gemachte Mittheilungen Purkinje's (Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1839. — Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik 1840. Juli No. 5. bei Gelegenheit einer Kritik üb. Th. Schwann's mikroskop. Untersuchungen etc.) in Betreff des Bildungsgesetzes organischer und besonders thierisch-organischer Elemente. Dieser Physiologe ist der Ansicht, dass die von Schleiden bei den Pflanzen durchgeführte Zellentheorie nicht vollständig und nur mit wesentlichem Unterschiede zur Erklärung der Processe in der thierisch-organischen Plastik angewendet werden dürfe. Nur in den Elementar-Moleculen, in jenen zarten, runden, gallertartigen Kügelchen oder Körnchen des Cambium (im weiteren Sinne) und des Protoplasma im thierischen Embryo sei eine entschiedene Analogie zwischen beiden grossen Abtheilungen der organischen Natur vorhanden. In diesen Körnchen, welche den Bildungskernen der Zellen entsprächen, befinden sich das Flüssige und Feste in einer gemeinschaftlichen Durchdringung. Die Gestaltung des Flüssigen und Festen zu einem Inhalte und einer einschliessenden Hülle (Zellenmembran), welche bei den Pflanzen deutlich zu Tage trete, solle bei der thierisch-organischen Plastik theils auf embryonischem Zustande länger verweilen, theils durch das ganze Leben stehen bleiben, und auch in die sehr mannigfachen fasrigen Gebilde übergehen. Es ist einleuchtend, dass diese Ansicht der mikroskopischen Anatomie eine wesentlich verschiedene Richtung verleihen müsste, als die ist, welche wir von Schwann überkommen, wenn man sich

ihr ohne Weiteres hingeben dürfte. Die Ausführung dieser Ansicht hat Purkinje selbst nicht überliefert.

Dagegen ist auf seine Veranlassung eine recht fleissige Arbeit von Rosenthal (Diss. inaug. de formatione granulosa in nervis aliisque partibus organismi animalis) erschienen, welche dazu beitragen soll, obige Theorie plausibel zu machen. Rosenthal hat hauptsächlich mit, doch auch ohne Hülfe der Essigsäure in den meisten Geweben, im Muskelgewebe, im Zell- und Sehnengewebe, in den Gefässen, Nerven und serösen Häuten, Körperchen von rundlicher, ovaler, länglicher Gestalt mit Uebergängen in fadenartige Entwickelungen gefunden, die er Formatio granulosa genannt hat. Diese Körperchen entsprechen zum grössten Theile wirklichen, oder doch nur veränderten Zellenkernen [1]), und Rosenthal glaubt von ihnen, dass sie zur Reproduction der organischen Gewebe diene, dass sie sich, wie es an einer anderen Stelle (p. 33.) heisst, wahrscheinlich aus der ausgeschwitzten Lymphe bilden, und durch Verlängerung in Fasern etc. in die Substanz der einzelnen Gewebe übergehen. Die letzteren Ansichten sind von dem Verfasser wiederum nirgend erwiesen, wie es denn überhaupt ein missliches Ding ist, über das Verhältniss der Formatio granulosa, dieser Zellenkerne zu den Geweben ein Urtheil zu fällen, nachdem letztere mit Essigsäure behandelt worden sind. Die Empfindlichkeit der Zellenmembranen und die Resistenz der Zellenkerne gegen verschiedene äussere Einflüsse ist allgemein bekannt, und gerade von der Essigsäure weiss man, dass sie die Zellenmembranen in vielen Fällen, und auch den Zelleninhalt theils auflöset, theils so verändert, dass die normale Beschaffenheit nicht zu erkennen ist, während die Zellenkerne mehr widerstehen und meistentheils deutlicher hervortreten. Rosenthal's Untersuchungen beweisen aber sicherlich, dass Schwann in seinen Angaben von der Verkümmerung der Zellenkerne bei der Verwandlung der Zellen in die Gewebe öfters zu weit gegangen ist.

Hinsichtlich des wahren Verhältnisses der Formatio granulosa (Zellenkerne) zu den Geweben kann ein hinreichend begründetes Urtheil zur Zeit noch nicht in allen Fällen angegeben werden, da man die Genesis der Gewebe öfters noch zu wenig kennt. Henle hat (Allgemeine Anatomie S. 201.) die Formatio granulosa bereits für die Kerne der von ihm so genannten Kernfasern in Anspruch genommen. Gegen diese Ansicht, auf welche wir im Verlaufe des Berichts noch öfters zurückkommen werden, spricht schon der Umstand, dass die Formatio

---

1) Ich muss hier bemerken, dass Rosenthal den Ausdruck Zelle zu vermeiden scheint, und häufig ganz offenbar für Zelle den Ausdruck „Nucleus" gebraucht.

granulosa den Fasergebilden, in welchen sie angetroffen wird, nicht als ein fremdartiger Körper aufliegt, sondern als integrirender Bestandtheil der Zellenfaser selbst angesehen werden muss, wo sie auch unverändert durch die ganze Lebensdauer vorgefunden wird. Doch finden sich in dem geformten und ungeformten Bindegewebe, auch in anderen Fasergebilden, freie Zellenfasern (Valentin's fadig aufgereihtes Epithelium), deren Zellenmembran durch Essigsäure theils aufgelöset, theils nur durchsichtiger gemacht wird, in Folge dessen die meist länglich-ovalen und platten Zellenkerne deutlicher zu Tage treten. Diese Zellenfasern sind ihrer eigentlichen Bedeutung nach noch nicht hinlänglich bekannt, doch hat Rosenthal die Kerne derselben zu seiner Formatio granulosa gerechnet. In den Capillargefässen, in der sogen. organischen oder gelatinösen Nervenfaser (Henle), in den ungestreiften Muskelfasern, ist die Formatio granulosa ein integrirender Bestandtheil (Zellenkern) der structurlosen Membranen (Zellenmembranen), welche der Hauptmasse nach die elementaren Theile der genannten Gewebe constituiren. Die Zellenkerne haben hier öfters ein solches Ansehen, dass sie den Zellenmembranen nur aufzuliegen scheinen, wie dieses ja auch nicht selten bei den Zellenkernen der Cylinder-Epithelien etc. der Fall ist. Die Zellenmembranen der Capillargefässe lösen sich in Essigsäure nicht auf, sie widerstehen überhaupt den äusseren Einflüssen im bedeutenden Grade; hier wird man auch ohne Zerstörung der structurlosen Wandung selbst die hervorstehendsten Kerne sich nicht loslösen sehen. Die Zellenmembranen der gelatinösen Nerven- und ungestreiften Muskelfasern sind empfindlicher, widerstehen der Essigsäure nicht; hier kann man leichter, doch nur bei Zerstörung der Membran der Fasern, die frei gewordenen Zellenkerne gewahren. Wohl am auffallendsten zeigt sich die Formatio granulosa bei Anwendung von Essigsäure in den gestreiften Muskelfasern erwachsener Thiere. Abgesehen von den Zellenkernen, welche den etwa vorhandenen Zellenfasern oder Capillargefässen angehören, beobachtet man an den primitiven Muskelbündeln Körperchen, welche öfters in ziemlich kurzen Interstitien hintereinander und zu zwei, selbst zu drei nebeneinander liegen. Sie sind von platter, länglich-ovaler Form, ganz von dem Ansehn granulirter Zellenkerne, zuweilen mit Kernkörperchen versehen. Stehen sie auf der Kante, so stellen sie sich als dunkle, kurze Fäden dar. Diese Körperchen, welche Rosenthal gleichfalls zur Formatio granulosa rechnet, liegen innerhalb der Scheide des primitiven Muskelbündels, wovon ich mich zu wiederholten Malen überzeugt habe. Ich hatte nämlich in diesem Frühjahre ein Stückchen Muskelfleisch vom Halse eines Huhns und von einem Ochsen einige Stunden in kaltem Wasser aufbewahrt. Dieses Fleisch

Digitized by Google

beobachtete ich, nachdem dasselbe in feine Fasern getrennt war, nach Hinzufügung von Essigsäure unter dem Mikroskop, und sah deutlich, dass in derselben Weise, wie bei den Nervenfasern, die heller gewordenen Muskelfibrillen insgesammt mit den bezeichneten Körperchen aus der primitiven Muskelscheide herausgepresst wurden, welche letztere leer oder fast leer zurückblieb. Wie bei den Nervenfasern, so gelingt auch bei den Muskelfasern nicht immer dieses Experiment. Diese den Zellenkernen ganz ähnlichen Körperchen sind in ihrem Verhältniss zum primitiven Muskelbündel gegenwärtig noch räthselhaft. Dass sie sich in die Fibrillen der Muskelfasern verwandeln, dagegen muss jeder sich aussprechen, welcher die Genesis der Fibrillen in den Muskelfasern beim Fötus beobachtet hat. Auch sieht man in den entwickelten Thieren nirgend dergleichen Uebergänge. Wenn man die Muskelfaser unter schwächerer Einwirkung der Essigsäure betrachtet, so hat es gewöhnlich den Anschein, als ob die bezeichneten Kerne an beiden Enden spitz auslaufen. Dieses beruht auf einer optischen Täuschung. Indem nämlich die Fibrillen dicht an der primitiven Muskelscheide der bezeichneten Körperchen vorbeiziehen, entsteht vor und hinter den letzteren eine sehr spitzwinklige Lücke, welche durch den Schatten der Umgebung dunkel erscheint, wie der Kern selbst, und so das Bild einer Spindelfaser wiedergiebt.

Wenn nun schon die Körnchen-Theorie für sich keine evidente Beobachtung im entwickelten Thiere zur eignen Rechtfertigung nachweisen kann, so ist ihre Zuflucht zur Genesis des Thieres vollends unhaltbar. In meiner Schrift: „das Entwickelungsleben im Wirbelthierreich", habe ich gezeigt, dass bei den nackten Amphibien und Vögeln derjenige Theil des Dotters, welcher in die thierischen Anlagen direct oder nach vorangegangenen Metamorphosen übergeht, nur aus Zellen besteht. Meine Untersuchungen sind seitdem auf die Spinnen, Krebse, Schnecken, und vor Allem auf die Säugethiere erweitert, und überall habe ich mich von jenem, für die Bestätigung der Zellentheorie so höchst wichtigen Satz überzeugen können, dass in die erste Organisation und Zusammensetzung der genannten thierischen Körper nur Zellen eingehen. Ja, noch in dem Zustande der Embryonen, wo die Conformation der wichtigsten Systeme und Organe des Thieres schon deutlich in den Anlagen erkennbar ist, wenn z. B. beim Hühnchen oder bei den Säugethieren die Extremitäten eben hervorkeimen: in diesem Zustande, wo die Entwickelung der Gewebe, und namentlich der faserigen Elementargebilde, noch nicht ihren Anfang genommen hat, kann man mit der nöthigen Vorsicht ein jedes, ich sage ausdrücklich ein jedes Theilchen des Embryo unter das Mikroskop bringen, und wird überall und jedesmal nur Zellen mit eingeschlossenen Zel-

Digitized by Google

lenkernen (Purkinje's Gallertkügelchen) vorfinden. Von einer freien Intercellularsubstanz ist dann noch so wenig vorhanden, dass man sich bei 450facher Vergrösserung und den nöthigen Cautelen kaum von ihrer Existenz überzeugen kann. Wer diesen so leicht zu wiederholenden Versuch nur ein einziges Mal mit der nöthigen Vorsicht unternommen hat, der wird auch das Vertrauen zur Grundlage der Zellentheorie erhalten, wenn auch die Verwandlungen der Zellen in die Gewebe wegen der grossen Schwierigkeiten der Untersuchung nicht überall mit genügender Klarheit verfolgt sind, und verfolgt werden können.

Die Einführung der Körnchen- oder Kerntheorie in die mikroskopische Anatomie nach Purkinje's und Rosenthal's Angaben fand in der Beschaffenheit der Gewebe selbst zu viele Widersprüche, als dass sie bei den Histologen allgemeinen Anklang finden konnte. In modificirter Gestalt ist die Kerntheorie jedoch von Henle in Anwendung gebracht worden, welcher, wie oben bemerkt wurde, auch die Formatio granulosa zur Rechtfertigung seiner Ansicht in Anspruch nimmt. Henle giebt an (Froriep's N. N. 315.), dass um die Bündel der verschiedenen Gewebe und zwischen denselben Fasern vorkommen, welche nicht in Essigsäure löslich sind, und die aus verschmolzenen Zellenkernen (Formatio granulosa) entstehen sollen. Drei Typen solcher mit Bündeln in Verbindung stehender Formen von Fasern, für welche der Genesis gemäss der Name „Kernfasern" vorgeschlagen wird, können unterschieden werden. 1) In der Rindensubstanz der Haare, in den Arterienfasern, glatten Muskelfasern und Linsenfasern liegen die Kerne in der Mitte einer der platten Seiten des Faserbündels der Länge nach hintereinander, und verkümmern zu Reihen von Pünktchen, oder werden zu Fasern, welche durch Queeräste mit den benachbarten anastomosiren. 2) In den rundlich abgeplatteten Faserbündeln des Zellgewebes und der Hornhaut liegen die Kerne an den Rändern in einer Reihe oder alternirend. Aus ihnen sollen durch Verschmelzung wellenförmig verlaufende und spirale Fasern entstehen. 3) An den varicösen Muskelbündeln und am Haare auf der Oberfläche der Rindensubstanz sollen die Kerne aussen auf der aus verschmolzenen Zellenmembranen entstandenen Hülle aufliegen, regelmässige Fortsätze nach mehreren Seiten ausschicken, und ein mehr oder minder dichtes Netz bilden, in dessen Interstitien die Membran der Hülle durch Resorption verloren gehe. Diese drei Typen der Kernfaser sind von dem Verf. in seinem ausgezeichneten Werke (Allg. Anat. p. 194 sqq.) auf zwei reducirt, auf diejenigen Kernfasern, welche in Spiralen und wellenförmig verlaufen, ohne Netze zu bilden, wenn sie auch zuweilen Seitenäste ausschicken (elastische Fasern im Bindegewebe, die verzweigten Röhren des Zahnbeins nach Retzius),

Digitized by Google

und in diejenigen, welche durch die Anastomosen der Seitenäste Netze bilden. Die Faserbündel und Membranen selbst, an welchen sich die in die bezeichneten Kernfasern übergehenden Kerne befinden, lässt Henle in seinem ersten Berichte noch aus verschmolzenen Zellen entstehen, welchen die Kerne ursprünglich angehören. In seiner allgemeinen Anatomie glaubt der Verfasser auch dieses Zugeständniss den Zellen nicht geben zu dürfen. Die Entstehung dieser Faserbündel und Membranen, welche sich zu offenbar in keiner Weise auf die Zellenkerne zurückführen lassen, solle aus der Intercellularsubstanz erfolgen. Dieses ist denn auch das einzige und letzte Refugium, welches diejenigen wählen können und wählen müssen, welche der Zellentheorie nicht huldigen mögen, und die Unmöglichkeit, die Kerntheorie überall durchzuführen, einsehen. Henle hat mit ausserordentlicher Consequenz die Kern- und die Intercellularsubstanz auch über die oben bezeichneten Grenzen hinaus bei der Darstellung der Genesis der Gewebe anzuwenden sich bemüht, so dass den Zellen selbst nur ein verhältnissmässig kleines Revier zur Wirksamkeit zugestanden wird.

Wie sehr diese Ansicht den Resultaten aus der Entwickelungsgeschichte der Thiere widerstreitet, ist aus dem oben Angeführten zu entnehmen. Der Umstand, dass Henle im Allgemeinen nur wenige eigene Untersuchungen am Fötus, wo doch die Genesis der Gewebe hauptsächlich zu verfolgen ist, unternommen hat, die leichte Zerstörbarkeit der meisten thierischen Zellenmembranen, die übermässige Anwendung der Essigsäure, können um so leichter zur Ansicht Henle's verleiten, je mannigfaltigere Lücken unserer Erfahrungen über die Verwandlungen der Zellen des Embryo in die Gewebe vorhanden sind. Im Allgemeinen verweise ich in Betreff der von Henle für seine Kernfasern acquirirten Zellenkerne (Formatio granulosa) auf das früher Gesagte, und bemerke nur noch, dass, so wie Pappenheim (specielle Gewebelehre des Auges p. 226.), auch ich selbst noch nicht ein evidentes Beispiel von einer Verwandlung der Kerne in Fasern zu beobachten Gelegenheit hatte, obschon dieses nach der angeblichen so grossen Verbreitung sehr häufig vorkommen müsste, namentlich im Embryo. Die Erhebung der Intercellularsubstanz zu der wichtigen Stelle im Organismus, welche ihr Henle einräumt, bringt uns in der Vorstellung von der an jedem Punkte des thierischen Organismus so lebhaften Vegetation auf die früheren Zeiten zurück. Vielleicht ist diese Richtung eine Folge des Umstandes, dass Schwann eine Entstehung der Zellen im freien Cytoblastem annahm, welche ich jedoch nach meinen Erfahrungen nirgend für erwiesen halte. Die formlose flüssige organische Materie in den Umgebungen der Zellen kann allerdings nach einem uns noch unbekannten organisch-chemi-

Digitized by Google

schen Gesetze eine solidere Beschaffenheit annehmen, die sich gradueil steigern, und sogar in Faserbündel übergehen kann, etwa wie es der Faserstoff des Blutes, das Eiweisses bei Anwendung chemischer Agentien thut. Ein Beispiel der ersten Art von gallertartiger Consistenz kennen wir im Corpus vitreum des Auges. Von noch härterer Consistenz findet die Intercellularsubstanz sich häufig in Embryonen während ihrer mittleren Entwicklungszeit, namentlich sehr ausgezeichnet bei kleinen Schweineembryonen zwischen den beiden Blättern der Allantoide. Sie wird hier spärlich von feinen Blutgefässen durchzogen, und enthält in ihrer Masse zerstreute Zellen, welche mit Beibehaltung des nur etwas länglichen Kerns entweder, wie Knötchenfasern, nur nach zwei entgegengesetzten. oder auch nach mehreren Richtungen hin, wie die sternförmigen Pigmentzellen, in sehr feine lange Fasern ausgewachsen sind. Diese Fasern scheinen nicht selten mit andern zu einer Faser vereinigt zu sein. In der späteren Entwickelungszeit wird diese Intercellularsubstanz wieder resorbirt. Eine Faserbildung der organischen Materie ohne eine Durchgangsbildung durch Zellen scheint bei der Knorpelsubstanz stattzufinden, obschon es hier noch nicht ganz sicher constatirt ist. Wohl unabweisbar lässt sich eine derartige Faserbildung in der Schaalenhaut der Vogeleier etc. festsetzen. In allen diesen Fällen, wo die organische Materie durch eine organisch-chemische Erstarrung in ganzer Masse oder in einzelnen Fasern ein Form gebendes Gebilde des Organismus wird, kann von einer regeren selbstständigen Thätigkeit nach den wahrnehmbaren Erscheinungen nicht die Rede sein. Die in der genannten Weise sich verwandelnde organische Materie ist jedesmal in ihrem Erscheinen, und meistens auch in ihrem Bestehen abhängig von den umgebenden zelligen Gebilden, und verhält sich zu ihnen ebenso, wie man sich wohl früher, vor der Entdeckung der Zelle, die Abhängigkeit der nicht organisirten Gebilde von den organisirten gedacht hat.

Wir haben die Richtung, welche Henle in seiner allgemeinen Anatomie angenommen hat, vorläufig nur ganz allgemein berührt. Wo die Grundprincipien vollends gegeneinander stehen, da dürfen nur die Beobachtungen über die Structur der einzelnen Gewebe und über ihre Genesis selbst eine richtende Stimme haben, und aus ihnen die Folgerungen zu Principien gezogen werden. Indem ich jetzt zu dem Berichte über die Leistungen der speciellen Histologie übergehe, werde ich schon im vorliegenden Aufsatze gegen mehrere wichtige Stützpunkte der Henle'schen Theorie eigene Beobachtungen entgegenzustellen mich genöthigt sehen, und hoffe das noch Fehlende nach erweiterten Untersuchungen in den folgenden Jahrgängen besprechen zu können.

Digitized by Google

Ueber das Epithelium der äusseren Haut bei den Amphibien hat Herr Professor Mayer Untersuchungen angestellt (Fror. N. Not. No. 180., 276. und 287.). Es geht daraus hervor, dass die ganze äussere Haut mit einem Pflaster-Epithelium bedeckt ist, in welchem die Zellenkerne, den Lymphkügelchen ähnlich, gemeinhin erhalten sind. Bei Menopoma und Proteus zeichnet sich der Kern durch seine Grösse und ovale Form aus. In den Epidermisplättchen der Schildkröten sind die Kerne nur selten noch erhalten. Epitheliumplättchen mit deutlichen Kernen fand Mayer auch in der Schnabelhaut mehrerer Vögel und der Testudo graeca, ferner in der Hornhaut der Klapper der Klapperschlange und in der Hornspitze von Lachesis rhombea.

In den Kreis der Epithelien hat Henle (Fror. N. Not. No. 314.) die von Anderen für Nervenkügelchen gehaltenen Zellen oder Kerne von Zellen an der vorderen Fläche der Nervenausstrahlungen der Retina hineingezogen. Die Zellen sollen gegen den Glaskörper hin allmählig sich abplatten und zu einer platten Membran zusammentreten, um ein festes Gerüste für die Ausbreitung der Retinafasern zu bilden. Auch die feinsten Ausstrahlungen des Gehörnerven im Labyrinth haben ein ähnliches Epithelium.

Die Entstehung des mehrzelligen Cylinder-Epitheliums giebt Gerber (Handbuch der allgemeinen Anatomie etc. p. 90.) in folgender Weise an. Die mehrzelligen Epitheliencylinder wachsen aus einem flachen, mehrfach geschichteten Pflasterepithelium hervor. Nachdem die oberste Zelle des Pflasterepitheliums sich in die Becherform verwandelt hat, erhebt sich die mit ihr durch einen gemeinschaftlichen Stiel in Verbindung stehende untere und geht in die Spindelform über. Auf gleiche Weise schliessen sich von unten neue Zellen an, und so entsteht eine senkrecht stehende Zellenfaser, welche 2—5 Kerne einschliesst. Solche mehrzelligen Epitheliencylinder finden sich in der Nasenhöhle, in der Luftröhre, in Fruchthälter, in der Gallenblase und, doch nur an einzelnen Stellen ausgebildet, auch im Darmkanale.

Pappenheim hat das Pericardium der Tritonen untersucht, und, wie Mayer bei den Fröschen, so auch hier Flimmerbewegungen gesehen (Müll. Archiv 1840. p. 533.). Die ziemlich langen Flimmerhäarchen sitzen hier auf Kugeln, welche sehr zahlreich in eine scheinbare structurlose, durchsichtige Epithelhaut eingebettet sind. Dieselben Kugeln finden sich auch am Flimmerepithelium des Trommelfells beim Frosch.

Pappenheim's Beschreibung der oben bezeichneten Fimmerhäute stimmt ganz mit dem mikroskopischen Ansehen überein, welches unter gewissen Bedingungen auch an der flim-

Digitized by

mernden [1]) schwarzen Umhüllungshaut jüngerer Froschlarven wahrgenommen wird. Diese Eigenschaft der Umhüllungshaut der Froschlarven habe ich früher nicht gekannt, doch in den beiden letzten Frühjahren öfters zu beobachten Gelegenheit genommen. Die schwarze Umhüllungshaut besteht bekanntlich aus lauter wenig abgeplatteten, rundlichen, mit einzelnen Nahrungskügelchen und einem hellen, anfangs noch kernkörperlosen Zellenkern versehenen Zellen, welche nach Art des Pflasterepitheliums die Membran also zusammensetzen, dass bei einer 450fachen Vergrösserung auch nicht die Spur einer sie zusammenkittenden Intercellularsubstanz bemerkt wird. Das Zusammenhalten der Zellen zu einer Membran könnte, wenn es nicht auf einem vitalen Act beruht, ganz genügend dadurch erklärt werden, dass die Zellenmembranen sich mechanisch innig aneinandergefügt haben, so dass die nicht nachweisbare klebende Materie zum Zusammenhalten nicht nothwendig ist. Henle will diese Materie dadurch erweisen (Allg. Anat. p. 213.), dass bei Anwendung chemischer Agentien die Zellen auseinander fallen, weil der Kitt wahrscheinlich aufgelöst wurde. Indessen kann dieses Auseinanderfallen auch die Folge von den nothwendig zu erwartenden Veränderungen der Zellenmembranen selbst sein. An dem frei hervorragenden Kugelabschnitte der Zellen der schwarzen Umhüllungshaut befinden sich nun auf der mittleren Gegend ziemlich lange, lebhaft schwingende Flimmerhäarchen, und diese Stelle der Zellenmembran erscheint etwas dicker, theils, weil sie es wirklich ist, theils, weil wohl zwischen den Häärchen das organische Fluidum sich leichter ansammelt. Betrachtet man die Umhüllungshaut unter Wasser an der Contour einer geschlagenen Falte, so befinden sich gewöhnlich nur einzelne zerstreute Kugelabschnitte in der richtigen Focaldistanz; die nicht deutlich gesehenen Umgebungen dagegen geben das mikroskopische undeutliche Bild einer scheinbar structurlosen Substanz. In dieser Weise hat Pappenheim wahrscheinlich die aus rundlichen Flimmerzellen zusammengesetzten Häute des Pericardiums und des Trommelfells der nackten Amphibien gesehen, und danach ihre Structur beschrieben.

In Rücksicht der Verbreitung der Flimmerepithelien im thierischen Organismus erwähne ich noch der von J. Müller in der Academie der Wissenschaften zu Berlin des Jahres 1841

---

1) In Folge der Wimperbewegung rotirt der Embryo vieler Frösche, z. B. des Pelobates fuscus, um die Längenaxe mit der Neigung des Kopfendes nach aufwärts. Der Embryo von Rana esculenta macht keine Rotationsbewegungen, da die Zellen der Umhüllungshaut sich erst später zu Wimperzellen verwandeln, wenn die Bewegung des Embryo wegen der bedeutenden Länge in der engen Höhle der Dotterhaut behindert ist.

(Auszug aus dem Monatsbericht der Academie der Wissenschaften zu Berlin. Monat December 1841.) vorgetragenen Entdeckung, dass der ganze zotten- und faltenlose Darm des Branchiostoma lubricum von cylindrischen Flimmerzellen ausgekleidet werde. Möchte auch diese Beobachtung von Neuem zu dem so zeitgemässen Unternehmen Veranlassung geebn, die unter dem bedeutungslosen Namen „Epithelium" zusammengeworfenen, verschieden wichtigen Gewebe kritisch zu sondern, und bessere Benennungen einzuführen.

J. Hesse hat über die innere Structur der Hufe, des Fischbeins und der Zähne des Ornithorhynchus Untersuchungen gemacht (De ungularum, barbae balaenae, dentium ornithorhynchi corneorum penitiori structura. Diss. inaug. Berol. 1839. — Fror. N. Not. No. 309). Die Substanz der Hufe und der Barten von Balaena rostrata und longimana hat das Eigenthümliche, dass sie von Röhren durchzogen wird, welche von concentrischen Schichten oder Lamellen gebildet sind, und auf Queerdurchschnitten sich wie Ringe ausnehmen. Die Röhren selbst sind durch formlose, mit Pünktchen versehene Hornsubstanz verbunden, und auf der äusseren Oberfläche liegt eine epidermisartige Hülle. Bei den Barten hört gegen das faserige Ende hin die epidermisartige Zelle auf, auch die Zwischenmasse der Röhren schwindet, und letztere stellen sich als isolirte Fasern dar. Die Bildung der Röhren wird durch kegelförmige, zottenartige Fortsätze der Matrix (Corium) hervorgerufen, aus welchen die einzelnen concentrischen Lamellen als Scheiden stets neu entstehen, und die älteren nach aussen drängen sollen. An den Röhren findet demnach ein doppeltes Wachsthum statt, sowohl nach der Breite als nach der Höhe. Die Röhren enthalten Pigment und kalkartige Bestandtheile.

Nach Gerber (Handbuch der allgem. Anatomie p. 83. sqq.) befinden sich an der Kronrinne der Hufe zwischen den kegelförmigen Papillen, welche sich in die feinen Röhren fortsetzen, Ausführungsgänge von Drüsen. Dieselben schwellen da, wo sich die Papillen zuspitzen, an, und gehen dann, wie die Talgdrüsen, in korkzieherartigen Windungen, welche allmählig enger und unregelmässig werden, durch die Hornwand hindurch. In der Zehenwand gehen die Papillen in Horntrichter und Röhren über, welche zugleich Ausführungsgänge der Talgdrüsen sind. Die Röhren öffnen sich am Tragrande und enthalten einen Talg, welcher bei schwarzen Hufen braunschwarz gefärbt ist, und durch Terpentin und Aether aufgelöst wird.

Der Zahn des Ornithorhynchus gleicht nach Hesse in der Structur wesentlich dem Hufe. Die Verschiedenheit liegt nur in der Form des Zahns und seiner Matrix.

Sowohl Gerber's als Hesse's Untersuchungen geben uns

Digitized by Google

über das genetische Verhältniss der besprochenen, complicirten Horngebilde zu ihrer Matrix keinen genügenden Aufschluss. Hesse hat namentlich noch keine Rücksicht auf die Zelle genommen. Dass jede einzelne Schicht der Röhre durch Umwandlung einer Zellenlage an der ganzen Oberfläche der kegelförmigen Fortsätze der Matrix entstehe, scheint mir aus dem Grunde unwahrscheinlich, weil das Grössen-Verhältniss des Horngebildes zu seiner Matrix der Dicke nach in diesem Falle viel bedeutender sein müsste, als es wirklich der Fall ist, zumal noch structurlose Hornsubstanz zwischen die Röhren hinzutreten soll. Wenn ich von meinen Untersuchungen an den Federn und Haaren (s. später) auf die Entstehung der obigen Gebilde von ihrer Matrix schliessen darf, so ist die Zellenlage, in welche die genannten röhrigen Gebilde sich verwandeln, nur im Umkreise der Basis eines jeden kegelförmigen Fortsatzes der Matrix zu suchen. Der übrige Theil des Fortsatzes dient dann nur zur Mittheilung von Nahrungsstoffen an das von unten heraufwachsende und nur anliegende Gebilde. Bei der Feder werden die Zellen zur Bildung des Epitheliums, der Scheiden, der Fasern, des Schafts etc. nur an der Basis der langen Matrix verabreicht. Indem aber die Zellen von neu entstehenden heraufgedrängt werden, beginnt alsbald in ihnen die Entwickelung zu den verschiedenartigen, die Matrix umgebenden Theilen der Feder und ihrer Scheide, und in der bisher gleichartigen, die Matrix umgebenden Zellenmasse lassen sich nun einzelne Schichten trennen.

Bedeutungsvoller sind die Leistungen in Rücksicht auf die feinere Structur und Entwickelung der Haare. Bidder hat (Müll. Arch. 1840. p. 539.) über die feineren anatomischen Verhältnisse des menschlichen Haares noch keine richtige Anschauung, doch ging aus seinen Untersuchungen hervor, dass der Haarkeim aus kernhaltigen Zellen bestehe, welche in die durch Behandlung mit Salzsäure sichtbar werdenden Fasern des Haares von etwa 0,00041‴ Durchmesser (?) übergehen sollten. So war denn auch das Haar nicht mehr jene unorganisirte Hornmasse, sondern ein durch Zellen organisirtes Gebilde.

Viel wichtigere Aufschlüsse haben wir über die feinere Anatomie des menschlichen Haares durch Henle erhalten (Fror. N. Not. No. 294.). Das Haar stellt eine Röhre vor, welche nach dem freien Ende hin allmählig spitz zuläuft und solide wird, nach der entgegengesetzten Richtung sich allmählig erweitert, und den etwa kegelförmig gestalteten Haarkeim aufnimmt. Diesen letzteren erweiterten Theil des Haares und des Haarschaftes nennt Henle den Haarknopf. Der freie Rand des Haarknopfes hängt an der Basis des kegelförmigen Haarkeimes continuirlich mit letzterem zusammen, und kann nur künstlich

Digitized by Google

getrennt werden. Von der Spitze des Haarkeims geht eine Erweiterung der Substanz in die Röhre des Haarschaftes hinein, denselben bald mehr bald weniger vollständig ausfüllend. Hiernach zerfällt der Haarschaft in eine Rindensubstanz, welche die Wandung der Röhre bildet, und in die Marksubstanz, welche die Röhre ausfüllt. Die Rindensubstanz lässt sich der Länge nach in Fasern zersplittern, und ist der Länge nach dunkel gestreift. Durch diese Streifung, welche in der ganzen Dicke der Substanz verbreitet ist, entsteht das Ansehen, als ob die Rindensubstanz aus lauter feinen, unmessbaren Fasern zusammengesetzt sei. In dem Haarknopfe sind die Längsstreifen am deutlichsten, und divergiren wie die Haare eines Pinsels. Hier soll es sich zeigen, dass die dunkeln Längsstreifen metamorphosirte, sehr in die Länge gezogene Kerne seien, welche den Fasern adhäriren und von ihnen eingeschlossen werden. Wo der Haarknopf seine Pulpe berührt, erscheinen statt der Faserung rundliche Kernchen von 0,002—0 003‴ Durchmesser und von dem Character der Zellenkerne des Rete Malpighii. Sie liegen in einer wasserhellen, festen, zähen Substanz, aus welcher sie isolirt zuweilen von einer feinen Schicht, einer Art von Zelle, umgeben sind. Bei dunkeln Haaren fanden sich in dieser Substanz auch einzelne dunkle Pigment-Conglomerate. Nach aussen an der Oberfläche der Rindensubstanz sieht man eine quere Streifung, welche von erhärteten elastischen Fasernetzen herrühren sollen, die den Haarschaft umwickeln. Die Marksubstanz besteht aus sehr kleinen, zu Klümpchen agglomerirten Pigmentkörnchen und Fetttropfen ähnlichen Kügelchen, die mehr oder weniger dichtgedrängt übereinander liegen, und von einer die Röhre des Haarschaftes auskleidenden Hülle eingeschlossen zu sein scheinen. Ueber der Spitze der Haarkeims zeigen sich in der Rindensubstanz auch Zellenkernen ähnliche Körperchen. In dem Haarbalge, auf dessen Grunde der Haarkeim sich erhebt, ist das Haar von der Wurzelscheide umgeben, die aus zwei Schichten besteht, welche beide unter sich und mit dem Haarknopfe unten an dem Haarkeime verschmelzen. Die äussere Schicht ist die stärkste. körnig, gelblich, aus einer hellen Substanz und Zellenkernen gebildet, die mehrfach übereinander liegen. Die äussersten Zellenkerne sind durch querlaufende helle Linien geschieden, welche der Verfasser für die Grenzen cylinderförmiger Zellen hält. Die innere Schicht ist eine zähe, glashelle, einfache oder netzförmig durchbrochene Membran. Die Oeffnungen sind entweder längliche Spalten in der Richtung der Längenaxe des Haares, oder runde und ovale Oeffnungen, welche sich auch schief und transversell ausdehnen sollen. Aus dieser inneren Scheide sollte sich das oben erwähnte Querfasernetz herausbilden. Nach diesem Befunde stellt sich Henle die Entwickelung des Haares in folgender

Digitized by Google

Weise vor. Von den Zellen, welche sich an der Oberfläche des Haarkeims bilden, verwandeln sich die äusseren in die Fasern der Rindensubstanz, und ihre Kerne verbleiben noch weit hinauf als Varicositäten und dunkle Längsstreifen sichtbar. Die Zellen über der Spitze der Pulpa erhalten sich länger im primitiven Zustande, bilden Pigmentkörnchen, werden dann undeutlicher und stellen die Marksubstanz des Haares dar. Von den Wänden des Haarbalges dagegen sollen die Zellenschichten für die beiden Haarscheiden abgesondert werden.

In Folge der Mittheilung dieser Untersuchungen gab G. H. Meyer in derselben Zeitschrift an (Fror. N. Not. No. 334.), dass die Querstreifung des Haarschaftes nicht von einem elastischen Fasernetze herrühre, sondern der optische Ausdruck der freien Ränder von dachziegelartig sich deckenden Epidermisschichten und ihrer einzelnen Plättchen sei, welche unter Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure sich ablösen. Henle hat diese Berichtigung in seiner allgemeinen Anatomie bereits zugegeben. Durch Meyer wird auch die Vermuthung Henle's zur Gewissheit erhoben, dass nämlich die Marksubstanz von einem häutigen Kanale umgrenzt werde. Dieser Kanal ist nach aussen durch convexe Ränder, kleine Kreissegmente begrenzt, und soll im Innern zellig abgetheilt sein. In diesen Zellen liegt die Marksubstanz, welche sich nach dem Verfasser als Pigmentzellen erweisen. Die Längsstreifen in der Rindensubstanz sollen Pigmentkörnchen entsprechen.

Wir erwähnen hier der älteren Untersuchungen von Corda über die Wollhaare, welche sonst nicht sehr bekannt zu sein scheinen. Der Verf. ist der Ansicht, dass das Wollhaar aus deutlich trichterförmigen, nach unten in der Mitte des Haarschaftes zugespitzten, ineinander geschobenen und verwachsenen Querschichten bestehe, deren hervorragenden Ränder die wulstigen Querstreifen an der Oberfläche des Haares bilden. Corda kennt Henle's beide Schichten der Haarwurzelscheide, und erwähnt auch der Oeffnungen in der helleren inneren Scheide.

Zum Schluss mögen noch meine eigenen Untersuchungen über die Structur und Bildung des Haares des Menschen und der Säugethiere folgen.

Den häutigen Kanal der Marksubstanz in der Haarröhre habe ich mehrere Male bei den in der Entwicklung begriffenen Haaren eines reiferen Schweinefötus in freien Zustande zwischen den auseinander gezogenen Theilen des Haarknopfes gesehen. Das, wie es schien, von dem Haarkeim abgerissene Ende stieg in korkzieherartigen Windungen gegen die Röhre des Haares hinauf. Die Windungen wurden dann immer kleiner und kleiner, näherten sich einander bis zur Berührung wie bei der Sprungfeder, so dass die einzelne Windung nicht mehr zu un-

Digitized by Google

terschieden war. Die einzelnen, aufeinander liegenden Windungen des häutigen Kanals setzten nun eine Röhre zusammen, welche unter dem Mikroskop nach aussen durch convexe Ränder begrenzt und im Innern zellig abgetheilt zu sein schien, ganz so, wie dieses Meyer beschreibt, und wie man dasselbe am menschlichen Haar in der Marksubstanz zu sehen Gelegenheit hat. Aehnliches beschreibt auch Gerber an den Röhren des Hufes. Ob dieser Kanal mit seinem den Zellen ähnlichen Kugelinhalte die Bedeutung einer Drüse, etwa einer Talgdrüse hat, wo ferner diese angebliche Drüse ihren Anfang in dem Haarkeim nimmt, und wo sie ihren Ausführungsgang hat, darüber konnte ich keinen sicheren Aufschluss erhalten.

Den Hauptbestandtheil der Röhre des Haarschaftes bildet Henle's Rindensubstanz. Dieselbe besteht nach meinen Beobachtungen aus concentrischen Schichten einer glatten, steifen, mehr oder weniger durchscheinenden Membran, welche in dem grössten Theile ihres Verlaufes durch feine Längsspalten in der Richtung der Längenaxe des Haares durchbrochen ist, ganz so, wie wir durch Henle erfahren, dass die innere Wurzelscheide von Oeffnungen durchbrochen werde. Die dunkel erscheinenden Längsspalten sind es, welche Henle für verlängerte Zellenkerne, Meyer für Pigmentkörperchen zu halten scheinen; sie sind es ferner, welche der Rindensubstanz das faserige Ansehen geben, dieselbe in ein lang gezogenes Fasernetz umwandeln, und sie leicht in der Richtung der Spalten in bald schmälere und feine, bald breitere glatte Fasern zersplittern lassen. Je nachdem man den einen oder den andern Rand, oder unmittelbar die Oeffnung fixirt, wechselt das mikroskopische Bild der Längsspalten. — Um sich von dieser Beschaffenheit der Rindensubstanz leichter zu überzeugen, rathe ich zunächst mit der ähnlich beschaffenen, doch nur einfachen Membran der inneren Wurzelscheide (Henle) sich vertraut zu machen. Diese Scheide wird, wie schon Henle und Corda beobachteten, von kürzeren und weiteren Längsspalten durchbrochen. Die Ausdehnung der Spaltöffnungen in schiefer und transverseller Richtung, die Henle angiebt, sah ich beim Menschen und beim Schweinefötus im normalen Zustande nirgend, sondern nur bei Zerrung und Druck der Membran über dem Haarschafte aus den Längsspalten sich hervorbilden, wenn sich letztere nicht in der Richtung der Längenaxe bei der Zerrung weiter geöffnet hatten. In der nicht gezerrten Membran erscheinen die kurzen Längsspalten wie dunkle Streifen, die uns augenblicklich an die Anwesenheit von langgezogenen Zellenkernen erinnern. Da bald der eine Rand, bald der andere, bald die Oeffnung der Längsspalten bei den verschiedenen Stellungen des Präparats und bei Veränderung des Focus zur Anschauung tritt, so haben die dunkeln Streifen

oft eine wechselnde Breite und Länge, und sind zuweilen mässig gekrümmt, wenn der Rand oder die Oeffnung in solcher Weise fortlaufen. Wird die Membran in ihrer Lage auf dem Haarschafte comprimirt, oder auch im isolirten Zustande in querer Richtung auseinander gezerrt, so ziehen sich die Spalten zunächst auseinander, verlängern sich durch weitere Trennung der Substanz in der Längenaxe des Haares, und die durchbrochene Membran gewinnt das Ansehen eines Fasernetzes, ähnlich dem elastischen Gewebe, nur mit breiteren Fasern und Oeffnungen. Schon bei dieser Behandlung kann man sich überzeugen, dass die scheinbaren dunkeln Streifen der inneren Scheide wirklich Längsspalten sind. Bei stärkerer Zerrung lässt sich die Membran leicht in verschiedentlich breite Längsfasern spalten, von deren Rändern zuweilen ein Nebenästchen eines abgerissenen anastomosirenden Zweiges des Fasernetzes abgeht und schwächer und stärker gekrümmt ist. In anderen Fällen ist eine Längsspalte nur geöffnet und sonst ungezerrt erhalten. Und dieser Umstand wird wichtig für die Deutung der dunkeln Streifen als Längsspalten, indem vom Rande aus der dunkle Streif als Längsspalte in die Membran oder Faser verfolgt, und als solche deutlich erkannt werden kann. — Mit den Verhältnissen der inneren Wurzelscheide vertraut, wird man die Aehnlichkeit des mikroskopischen Bildes derselben mit dem der unversehrten Rindensubstanz des Haares schon herausfinden können. Viel deutlicher tritt dieses hervor, sobald man die Rindensubstanz mit feinen Nadeln in kleinere Stücke zerfasert, was am leichtesten von dem Haarknopfe aus gelingt. Man kann dann noch die einzelnen Stücke durch Druck verflachen, und so der mikroskopischen Beobachtung zugänglicher machen. Die Rindensubstanz scheint nun aus lauter glatten, steifen Fasern etwa von der Breite einer ungestreiften Muskelfaser zu bestehen, welche im Längsdurchmesser des Haares fortgehen. Die Enden der Fasern laufen öfters an den gerissenen Rändern der Rindensubstanz spitz aus. Diese Endigung der Faser ist indessen nur künstlich bei der Zerfaserung der Substanz entstanden; denn in der letzteren selbst ist nirgend, weder ein solches Ende noch ein anderes zu gewahren. Die genaue Verfolgung der Fasern wird hier zwar durch die dunkeln Längsstreifen in der verschiedenen Dicke der Rindensubstanz verhindert, welche, wie Henle sehr richtig an einer Stelle bemerkt, sich wie Furchen ausnehmen; doch spricht das mikroskopische Bild für eine Communication der Fasern unter sich, so dass man es also nicht mit einfach fortlaufenden Längsfasern, sondern mit einem langgezogenen Fasernetze zu thun hätte, dessen Maschen durch die dunkeln Streifen verbunden werden. Dass aber diese dunkeln Streifen wirkliche Lücken im Fasernetze vorstellen, welche nur

Digitized by Google

zu Furchen werden, indem die Fasern einer andern Schicht darunter weggehen, davon kann man sich sehr deutlich dadurch überzeugen, dass man die seitlichen Ränder der zerfaserten Rindensubstanz genauer beobachtet. Hier trifft man nicht selten auf eine einfache Schicht der Rindensubstanz, in welcher eine solche Masche nur an einem Ende geöffnet ist, ohne in den Umgebungen gestört zu sein, und der dunkle Streif ist als eine vom Rande in die Sustanz eindringende Spalte vollkommen zu erkennen, in ähnlicher Weise, wie bei der inneren Haarscheide. Der Unterschied liegt nur darin, dass bei der Rindensubstanz die Längsspalten schmäler und länger sind, und so das Bild einer faserigen Substanz überwiegend hervortreten machen. Pigmentkörperchen oder in spindelförmige Fäden verwandelte Kerne habe ich an keiner Stelle der aus dem Haarbalge hervorgetretenen Rindensubstanz finden können. Die gewebartige Beschaffenheit der Rindensubstanz stimmt daher im Wesentlichen mit dem elastischen Fasernetze überein; auch sieht man öfters an den Seitenrändern der zerfaserten Stücke die gezerrten und abgerissenen Communicationsfasern, wie bei dem elastischen Fasernetze, sich hirtenstabähnlich krümmen. — Die Epitheliumplättchen, welche schuppenartig die Oberfläche der Rindensubstanz bekleiden, finde auch ich, wie Meyer, schon in dem Haarbalge. Sie lassen sich hier, wie die Rindensubstanz, bis zu ihrer Bildungsstelle an der Basis des Haarkeims verfolgen, so zwar, dass sie bei der feineren Zerlegung des Haares und seiner Umgebungen im Haarbalge gemeinhin an der inneren Fläche der inneren Wurzelscheide haften bleiben.

Ausser den von Henle und Corda angeführten Umgebungen des Haares im Haarbalge, nämlich der inneren und äusseren Wurzelscheide, beobachtete ich noch eine Schicht zu einer Membran vereinigter Faserzellen mit deutlichen ovalen Zellenkernen, welche sich dadurch auszeichnen, dass die Richtung ihres Verlaufes cirkelförmig den Haarschaft umgiebt. Man sieht die einzelnen Stücke dieser Querfaserschicht entweder auf der äusseren Fläche des gefaserten Haarknopfes, oder auf der inneren Oberfläche der inneren Haarscheide und des Epithelium, so dass sie ihre Lage zwischen dem Epithelium und der Rindensubstanz zu haben scheint. Ich habe diese constante Schicht nur immer vom Grunde des Haarbalges bis etwa zur Mitte desselben verfolgen können. Hier scheint sie aufzuhören; denn es lässt kein Bestandtheil des Haares sich vorfinden, in welchen sie sich verwandelt haben könnte. Dieser Beschaffenheit nach müsste man die Querfaserschicht gleichfalls als eine Scheide der Rindensubstanz des Haares ansehen; eine Annahme, welche freilich zur Bedingung macht, dass auch die Epitheliumschicht nur als Scheide des Haares betrachtet würde, die nur in grös-

Digitized by Google

serer Ausdehnung das eigentliche Haar (Rinden- und Marksubstanz) umgiebt.

Bei der Untersuchung über die Entwickelung der einzelnen Bestandtheile des Haares ist zunächst die Frage zu beantworten, wo das Bildungsmaterial verabreicht werde. Die Entscheidung dieser Frage ergiebt sich leicht, sobald man einzelne, der Länge nach fein zerfaserte Stücke der Rindensubstanz des Haares und seiner Umgebungen mit dem Mikroskop verfolgt. Man sieht dann, dass sämmtliche Stücke nach dem Ende hin, wo sie bekanntlich an der Peripherie der Basis der kegelförmigen Matrix zusammenkommen, in wirkliche, einfache, elementare Zellen übergehen. Rings um die Basis der kegelförmigen Pulpa des Haares, ähnlich, wie wir es oben von der Matrix der Feder ausgesprochen haben, befindet sich demnach die Stelle, von wo aus die Rindensubstanz, die Querfaserschicht, das Epithelium und die beiden äusseren Haarwurzelscheiden das aus elementaren Zellen bestehende Bildungsmaterial zur Entwickelung erhalten, und allein nach einer Richtung, vom Grunde des Haarbalges nach aussen hinauf sich ausdehnen. Weder von dem Haarbalge noch von der übrigen Oberfläche des kegelförmigen Haarkeimes lässt sich ein Factum anführen, nach welchem man annehmen dürfte, dass in diesen Gegenden Bildungsmaterial für die genannten Theile des Haares verabreicht würde. Die Rindensubstanz liegt oberhalb dem Haarkeime nur dicht an, wie eine Scheide desselben, und ohne mit ihm durch Bildungsmaterial in Verbindung zu stehen, wie an der Basis. Eine derartige, bis jetzt noch nicht genau genug enträthselte Verbindung unterhält nur die Marksubstanz des Haares mit der Spitze des kegelförmigen Haarkeims. An der bezeichneten Bildungsstätte des Haares und seiner Umgebungen am Haarkeime findet eine lebhafte Generation von Zellen statt, welche am bestem am Fötus verfolgt werden kann. Die jüngeren Zellen drängen dann die älteren, deren Kern sich durch gelbliche Färbung, und gemeinhin durch die Abwesenheit der Kernkörperchen auszeichnet, zwischen Haarkeim und der Wandung des Haarbalges herauf. Etwa auf der halben Höhe der kegelförmigen Matrix kann man schon an der bisher gleichförmigen Zellenmasse verschiedene Schichten erkennen, und diese Erscheinung ist bedingt durch die beginnende verschiedenartige Verwandlung concentrischer Schichten der Zellenmasse in die Rindensubstanz des Haares und seiner Umgebungen, welches in folgender Weise geschieht. — Die äusserste Zellenschicht geht in die äussere Wurzelscheide über. Diese Metamorphose konnte ich nicht genau verfolgen, wie ich denn überhaupt gestehen muss, dass mir auch die Structur der äusseren Haarscheide nicht klar geworden ist. Es lassen sich in allen Theilen der äusseren Haar-

Digitized by Google

wurzelscheide Andeutungen von Zellen, viele Zellenkerne und auch Zellenfasern in schmaler Spindelform nachweisen, doch die Untersuchung des gegenseitigen Verhaltens dieser Elementartheile zu einander als Gewebebildung ist hauptsächlich dieserhalb schwer zu ermitteln, weil die Zellenschicht zu stark ist, um unter dem Mikroskop übersehen werden zu können, und die passende Zerlegung in feinere Schichten mir wenigstens nicht gelingen wollte. — Sehr instructiv ist die Verwandlung der Zellenschichten in die innere Wurzelscheide (Henle) und in die Rindensubstanz, die nach einem und demselben Typus erfolgt. Die für diese beiden Gebilde bestimmten Zellen werden, indem sie heraufrücken, allmählig grösser, und nehmen eine platte, aber länglich rhomboidale Form an, deren Längsdurchmesser in der Richtung der Längenaxe des Haares verläuft. Gleichzeitig schliessen sich diese Zellen, deren platte Zellenkerne, wie gewöhnlich bei einer derartigen Metamorphose, länglich oval geworden sind, mit ihren Rändern enge aneinander, und bilden so eine aus Zellen zusammengesetzte Membran. In der Rindensubstanz liegen solche Membranen mehrfach übereinander, wovon man sich dadurch überzeugt, dass man die Rindensubstanz im Haarknopfe leicht in feinere Schichten trennen kann, was bei der inneren Wurzelscheide nicht gelingt. Es lassen sich zwar bei der letzteren meistentheils zwei Zellenschichten unter dem Mikroskop unterscheiden, doch gehört dann die innere Schicht dem Epithelium an, welches, wie schon erwähnt, gewöhnlich an der inneren Wurzelscheide bei der feineren Zerlegung haften bleibt. Weiter hinauf gehen die Zellen, namentlich in der Rindensubstanz, durch vorzugsweises Wachsthum in der Längenrichtung, in eine breite Spindelform über; doch ihre Contouren werden hier und da schon undeutlich, und können bald gar nicht mehr unterschieden werden, indem die Zellenmembranen unter sich zu einer einförmigen, hellen Membran verwachsen. Diese Veränderung geschieht früher in der inneren Wurzelscheide, als in der Rindensubstanz; sie ist begleitet von einer allmählig vorschreitenden Resorption der Zellenkerne, die in allen Dimensionen abnehmen, schmäler, platter, kürzer werden, und dann gänzlich verschwinden. Sobald die Contouren der Zellen unkenntlich geworden, beginnt der letzte histologische Entwickelungsact, die Bildung der Längsspalten und die dadurch bedingte Verwandlung der einförmigen hellen Membran in eine durchbrochene, welche bei Verlängerung der Längsspalten mehr oder weniger das Ansehen einer netzförmig communicirenden Faserschicht annimmt. Die durch Resorption entstehenden Längsspalten erscheinen anfangs als dunkle Striche, welche, namentlich in der inneren Wurzelscheide (Henle), sehr leicht mit den etwa noch vorhandenen Zellenkernen verwechselt werden können.

Digitized by Google

Nach der oben bezeichneten Untersuchungsmethode wird die wahre Beschaffenheit der dunklen Streifen erkannt. In der Rindensubstanz, deren einzelne Zellenschichten nicht immer gerade in gleichmässiger Höhe sich verwandeln, findet man die Gegend des Haarknopfes, wo die Bildung der Längsspalten vorgeht, an frisch ausgezogenen Haaren durch eine weissliche Trübung in der Ausdehnung von etwa $\frac{1}{4}$ Linie deutlich markirt. Die getrennten, noch weichen, doch öfters etwas bröcklichen Stücke dieser Gegend des Haarknopfes machen gern Krümmungen und Runzeln und zeigen die Neigung, von den Rändern aus sich einzurollen. Die Längsspalten sind hier anfangs viel feiner, doch im Verhältniss länger, als in der inneren Wurzelscheide, können aber in derselben Weise deutlich erkannt werden. Zuweilen gelang es mir, durch Zerfaserung dieser Stelle des Haarknopfes Stückchen frei zu legen, die vollkommen das Ansehen feiner elastischer Fasernetze hatten. Die Längsspalten vermehren und vergrössern sich, und die Fasern werden allmählig heller, härter und steif, indem sie die bezeichnete weissliche Stelle des Haarknopfes überschreiten und aus dem Haarbalge frei hervortreten sollen. Henle hält die entstehenden dunklen Längsspalten, welche der bezeichneten weissen Stelle des Haarknopfes ein feinfaseriges Ansehen geben, für verwandelte Zellenkerne, welche auch durch Anwendung der concentrirten Essigsäure frei schwimmend dargestellt werden können. Diese freien Zellenkerne sind die in der Verkümmerung begriffenen Zellenkerne der oben beschriebenen hellen Membranen, welche durch die Einwirkung der Essigsäure in ihrem verkümmerten Zustande sich leichter ablösen. Von diesen Zellenkernen finde ich an der bezeichneten Stelle des Haarknopfes, wo die Bildung der Längsspalten vor sich geht, höchst selten noch eine verkümmerte Spur, die sich natürlich ganz anders bei näherer Untersuchung darstellt, als die feinen Längsspalten. Die Zahl dieser Zellenkerne ist überhaupt verhältnissmässig auch so gering, dass man schon aus dieser Rücksicht unmöglich eine genetische Beziehung zu den zahlreichen feinen, dunklen Längsstreifen der Längsspalten annehmen dürfte. Indessen scheint Henle, nach der Fig. 16. Tab. I. *d.* der allgemeinen Anatomie und der Beschreibung zu urtheilen, auch die künstlich gebildeten freien, sich gern krümmenden Fasern der Rindensubstanz im Haaknopfe als Zellenkerne gedeutet zu haben. — Die Zellenschicht, welche für das Epithelium bestimmt ist, verhält sich anfangs ganz ähnlich, wie bei der inneren Wurzelscheide und bei der Rindensubstanz. Die Zellen werden grösser, platter, und bilden eine Membran, sehr ähnlich einem platten Pflasterepithelium. Weiter hinauf nehmen die Zellen eine länglich-rhomboidale Form an in der Richtung des Längsdurchmessers des Haarschaftes;

Digitized by Google

die Zellenkerne werden länglich-oval. In dem letzten histogenetischen Acte verkümmern die Zellenkerne und schwinden; an den Zellenplättchen aber erheben sich die oberen Ränder über die unteren der darauf folgenden, um sich gegenseitig dachziegelartig auf eine Strecke hin zu überwachsen. Beim Beginn dieses Processes fällt nur die kräftige Contour des sich erhebenden Randtheils auf; späterhin macht sich das Hinaufwachsen der unteren Zellen auf die darauf folgenden durch das Nähersücken der oberen Ränder bemerklich. — Die Entstehung der Querfaserschicht gleicht am meisten den ersten Veränderungen in den für die Rindensubstanz bestimmten Zellenschichten. Die Zellen werden hier jedoch noch vollkommnere Faserzellen, und die letzten Entwickelungsacte, die Bildung der einförmigen Membran und der Längsspalten, kommen nach meinen Erfahrungen gar nicht zur Ausführung.

Die Structur der Gefässe hat gleichfalls an Henle einen ausführlichen Beobachter gefunden. Eine kurze Mittheilung seiner Untersuchungen findet man in dem Aufsatze: „Ueber die Contractilität der Gefässe“ (Wochenschrift f. d. gesammte Heilkunde von Casper. No. 21. 1840.). Wir wollen uns indessen bei diesem so wichtigen Gegenstande sogleich an die ausführlichere Abhandlung halten, welche Henle p. 473. sqq. in seiner allgemeinen Anatomie vorlegt. — In Betreff der Capillargefässe giebt der Verfasser als die geeignetsten Stellen zur Untersuchung folgende an: die Centralorgane des Nervensystems, die Netzhaut, die Pia mater, und besonders deren Falten, die lockeren Bindegewebschichten in der Rückenmarkhöhle zwischen den Bändern und der Dura mater, und besonders an den gelben Bändern, die feinen Bälkchen des Corpus cavernosum penis; weniger isolirbar, doch deutlich zu verfolgen sind sie in der Pupillarmembran, Zonula Zinni, in der hinteren Linsenkapselwand des Fötus, in der Haut der halbcirkelförmigen Kanäle und in der Beinhaut des Labyrinths. Die Kapillargefässe sind in den verschiedenartigen Theilen verschieden weit und von etwas abweichendem Bau. Die feinsten Capillargefässe von 0,002‴ Breite sind völlig structurlose, häutige Röhren, an deren Wandungen Zellenkerne mit Kernkörperchen hintereinander alternirend auf beiden Seiten, oder auf ein und derselben Seite nacheinander folgend, oder endlich auf beiden Seiten gegenüberliegend gefunden werden. Die Zellenkerne sind rund (jedenfalls nur in höchst seltenen Fällen), gewöhnlich oval, länglich, ragen öfters hüglich nach aussen hervor, zuweilen auch nach innen, oder scheinen endlich wohl die Wandung der Röhre nach keiner Seite hinten hervorzutreiben. Essigsäure macht die Röhre durchsichtig, ohne sie weiter sichtbar zu verändern, ferner die Kerne deutlicher hervortretend, ohne sie jedoch abzulösen. Henle

Digitized by Google

glaubt, dass die Zellenkerne nur der Wandung nachträglich aufgelegt seien, eine Ansicht, welche in diesem Falle weiter nichts für sich hat, als dass die Zellenkerne öfters, wie auch bei der Zellenmembran anderer Gewebe, nach aussen an der structurlosen Wandung (Zellenmembran) hervortreten. Die structurlose Membran der oben beschriebenen feinsten Capillargefässe nennt der Verfasser die primäre Gefässhaut. — Die Wandungen der stärstärkeren Capillargefässe verändern sich folgendermaassen. Nach innen von der primären Gefässhaut wird zuerst eine Schicht constat runder, blasser Kerne sichtbar, die, getragen von einer hellen Membran, dichter zusammenliegen als in der primären Gefässhaut, und die Henle für das Epithelium der Gefässe hält. Bei noch weiteren Gefässen zeigen sich nach aussen von der primären Gefässhaut querovale Kerne (deren Längsdurchmesser die Längenaxe des Gefässes durchschneidet), welche anfangs mit Kernkörperchen versehen sind, die später schwinden, während die Kerne sich verlängern und in spitze Fortsätze ausgehen. Gleichzeitig mit dem Auftreten dieser querovalen Kerne sollen die längsovalen Kerne (deren längster Durchmesser dem Längsdurchmesser der Gefässe parallel ist) der primären Gefässe näher aneinander rücken und sich verlängern. Die Gefässe von dieser Beschaffenheit erscheinen bei mässiger Vergrösserung längs- und quergestreift. Henle's Beschreibung der feineren Gefässe kann ich in Rücksicht auf die Lagerung der Zellenkerne an der structurlosen Wandung bestätigen, und muss bei der angegebenen Verwandlung der Zellenkerne in Faauf mein früheres Urtheil verweisen. An den Stellen der Beschreibung, wo der Verfasser auf die Genesis der Capillargefässe Rücksicht nimmt, ohne selbstständig in dieser Beziehung geforscht zu haben, tritt consequent die nicht motivirte Richtung hervor, deren oben gedacht wurde.

Die Entwickelung der Capillargefässe ist bis jetzt zwar noch von Niemand genügend und factisch gezeigt worden. Die Hypothese Schwann's lässt sich leicht grade an der Stelle, wo der Verfasser sie zu beobachten glaubte, als nicht naturgemäss nachweisen. Valentin ist dieser Hypothese noch neuerdings (Müll. Arch. 1840. p. 217.) gefolgt, zumal dieselbe für seine Ansicht, dass die Blutzellen Blutkerne seien, einigermaassen spricht. Dieser Verfasser beobachtete in den Maschen der Capillargefässe des Kapselpupillarsackes rundliche Körper (Capillargefässzellen) von ungefähr 0,000540 P. Z. mittlerem Durchmesser, von welchen einige zuerst gekörnt erscheinen, andere unter feinen Körnern mehrere (bis 4) runde Kugeln enthalten. Die Wandungen (Zellenmembranen) dieser Körper sollen in die Wandung der Capillargefässe übergehen, so dass sie zuerst, wie ächte Vasa helicina, blinde Nebenanhänge der Gefässe bilden.

Digitized by Google

Die Zellenmembranen der Capillargefässzellen verlängern sich dann, und ihre Kerne sollen Blutkörperchen werden, während die sichtbaren Kerne der Capillargefässe erst später aufgelagert seien.

Bei meinen zahlreichen Untersuchungen habe ich von einer solchen Erweiterung und Entwickelung der Gefässe niemals Etwas zu beobachten Gelegenheit gehabt. Auch glaube ich nicht, dass man einen genügenden Grund habe, die Entstehung und Erweiterung der Capillargefässe sich anders vorzustellen, als die der leichter zu beobachtenden grösseren Gefässbahnen und ihrer nächsten Verzweigungen, zumal dieselben ursprünglich mit den Capillargefässen gleiche functionelle Bedeutung haben. In dieser Beziehung habe ich bereits in meiner Schrift: „das Entwickelungsleben im Wirbelthierreich", angegeben, dass die Entstehung des Herzens und der zunächst von ihm ausgehenden Verzweigungen, ferner das Gefässnetz der Area vasculosa beim Hühnchen in der Art erfolge, dass an den besagten Stellen die Zellen durch zahlreiche Generation sich zuerst anhäufen, um Bildungsmaterial zu schaffen. Diese angehäuften Zellenmassen haben am Herzen, in den künftigen Aortenbogen und Dotternervenstämmen die Form cylindrischer Körper. In der Area vasculosa dagegen, wo Gefässnetze erscheinen, bilden sie unregelmässige rundliche Haufen, hie und da mit Fortsetzungen (Blutinseln). Von diesen Zellenanhäufungen werden die mittleren Massen allmählig gelblich, und verwandeln sich zu Blutzellen, die umgebende, unmittelbar an den Zellen der Gewebe sich anschliessende Rinde dagegen stellt das Bildungsmaterial für die Gefässwandungen dar. Die allmählige Verwandlung der Zellen in die Gefässwandung der Gefässnetze erfolgt aber erst, wann die Blutinseln unter dem Einfluss der durch die Contractionen des Herzens in Bewegung gesetzten Kräfte zu regelmässigen Blutbahnen umgeschaffen werden. Die fernere Erweiterung der Gefässbahnen im Fruchthofe glaubte ich nach meinen damaligen Erfahrungen von den Kräften des Herzens herleiten zu müssen, während die Bildung der Blutzellen allein in dem Gefässhofe, und später in der Leber wahrscheinlich gemacht wurde. Neuerdings hatte ich Gelegenheit, die Bildung der Gefässe in der Allantoide der Nagethiere ausserordentlich deutlich zu verfolgen, und mich zu überzeugen, dass hier die Erweiterungen der Gefässe von den Art. hypogastricae aus ganz nach denselben Gesetzen durch Bildung von Blutinseln erfolge, wie in der Area vasculosa. Daher scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass man die Gefässbahn- und Blutzellenbildung durch sogenannte Blutinseln in allen wachsenden Theilen des Embryo annehmen dürfe, wenn auch der wirkliche Nachweis nach einleuchtenden Gründen nicht überall möglich ist. Aus diesen

Digitized by Google

Mittheilung geht hervor, dass wirkliche elementare, kernhaltige Zellen die Wandung der Blutbahnen ursprünglich constituiren, und dass man dasselbe wohl begründet auch von den feineren und feinsten Gefässen voraussetzen darf. Jene längs- und querovalen Kerne an den Capillargefässen müssen demnach als Zellenkerne von Zellen angesehen werden, deren Zellenmembranen sich in die structurlosen Häute der Capillargefässe verwandelt haben. In der That kann man auch in den structurlosen Häuten der Capillargefässe des Fötus, doch ohne Anwendung der Essigsäure, nicht selten Contouren gewahren, welche auf eine Zusammensetzung aus länglich rhomboidalen, zuweilen fast spindelförmigen platten Zellen hindeuten.

An den vollkommensten grösseren Gefässen unterscheidet Henle (Allg. Anat. S. 494.) sechs differente Schichten, welche durch Vervielfältigung mehr oder weniger mächtig werden können.

Die innerste, dem Lumen des Gefässe zunächst liegende Schicht ist an den feinsten Gefässen eine körnige, einfache Haut, in welcher Kerne in gewisser Ordnung abgelagert seien. Am häufigsten hat diese Schicht die Structur des Epithelium seröser Häute, deren verschiedene rhombische oder elliptische Epitheliumplättchen auch in Fasern übergehen. Der Verfasser hält diese Membran für das Epithelium der Gefässe. — Die zweite nach aussen darauffolgende Schicht ist die von Henle sogenante gefensterte oder gestreifte Gefässhaut. Es ist eine äusserst feine, wasserhelle, ziemlich steife und brüchige Membran, welche das Characterisische hat, in grösseren Lappen abgetrennt an den Rändern sich einzurollen. Ausgezeichnet ist sie ferner durch aufliegende, oft sehr feine Fasern, welche sich vielfach, gemeinhin der Länge des Gefässes nach, verästeln und mit den Aesten untereinander communiciren. Zwischen den Fasern befinden sich in der Membran zerstreut meist runde, zuweilen auch unregelmässig gerissene Oeffnungen. Die Bildung dieser durch die beschriebenen Fasern gestreiften Gefässhaut denkt sich der Verfasser so. Eine Zellenlage (Epithelium) gehe nach Resorption der Kerne in eine homogene Membran über. Auf derselben erscheinen, wahrscheinlich durch Anlagen von Körnchen, Fasern; die Membran selbst aber werde von Oeffnungen durchbrochen und zuletzt vollständig resorbirt. — Die dritte Lage bildet Henle's Längsfaserhaut. Sie soll aus den längsovalen Kernen der primären Gefässhaut entstehen. Sie stellt an grossen Gefässen, namentlich Venen, eine blasse, körnige Membran vor, gleichfalls mit der Neigung sich der Länge nach einzurollen. Dunkle, der Länge nach verlaufende Streifen scheiden sie scheinbar in platte Fasern von 0,005‴—0,006‴ im Querdurchmesser (Vena brachialis). Die Streifen selbst ha-

Digitized by Google

ben eine Dicke von 0.0009‴, sollen verlängerte Zellenkerne sein, und den Kernfasern des Bindegewebes verglichen werden. Sie verbinden sich auch durch Seitenäste und verwandeln sich in ein Netz von rhomboidalen Maschen wie das elastische Gewebe, mit welchem sie auch darin übereinstimmen, dass die einzelnen abgerissenen Fasern sich rankenartig krümmen. Der Unterschied beider Fasernetze soll darin bestehen, dass bei der Längsfaserhaut die Maschen weiter und die Fasern selbst blasser, als die des Ligamentum nuchae und der elastischen Arterienhaut sind. Essigsäure macht die membranöse Grundlage der Längsfaserhaut heller, ohne sie aufzulösen, und die Fasern treten deutlicher hervor.

Heule's sogenanntes Epithelium der Gefässe, ferner seine gestreifte Gefässhaut und die Längsfaserhaut, welche zusammen der Tunica intima früherer Schriftsteller entsprechen, haben dieses gemein, dass die Fasern. wo solche vorkommen, im Längsdurchmesser der Gefässe verlaufen.

Die jetzt folgende 4ten Lage, welche sich bei den Arterien am meisten und stärksten ausbildet, entwickelt sich aus der querovalen Kernschicht der Capillargefässe, ist die Tunica media früherer Anatomen, und heisst nach Henle Ringfaserhaut. Die mikroskopischen Elemente derselben sind breite, sehr platte, schwach granulirte Fasern oder Bänder, welche ringförmig die innere Gefässhaut umgeben, und zwischen denen sich ein Netz oder System dunkler Streifen (Fasern) befindet. Die Existenz wirklicher Querbänder hat Henle eigentlich nirgend an unversehrten grösseren Stücken der Tunica media nachgewiesen. Sie wird vielmehr daraus gefolgert, dass losgerissene Stücke der innersten Schichten der Tunica media in ihren Umgebungen nicht selten ziemlich gleich lange rhombische Plättchen haben, von welchen einige ganz homogen sind, andere einen mehr oder weniger deutlichen länglichen Fleck (Zellenkern nach Henle) oder auch Körnchenreihen zeigen, die mit ihrer längsten Ausbreitung in der Längenaxe des Plättchens liegen. Mehr nach aussen in der Tunica media sah Henle (Allg. Anat. p. 99.) diese Plättchen noch im Zusammenhange mit dem losgerissenen membranösen Stücke der Tunica media, und auf derselben so wie auf dem Plättchen verbreiteten sich Fasernetze, ähnlich den elastischen Fasern. Hiernach soll dann die Ringfaserhaut in folgender Weise sich herausbilden. In einer anfänglich gleichartigen Schicht entstehen Zellenkerne; diese verlängern sich queroval, verfeinern sich und können auch resorbirt werden (Körnchenreihen). Jeder Kern eignet sich gewissermaassen den nächsten Bereich der homogenen Schicht zu; daraus entstehen die Plättchen. Weiter nach aussen beginnt wieder eine Verschmelzung der Plättchen zu den ringförmigen Bändern, die

Digitized by Google

zuweilen noch wie aus einzelnen Stücken zu bestehen scheinen. Der Rest der Kerne aber soll sich verlängern, verästeln und zu jenem zwischen den Ringfasern gelegenen, dem elastischen Fasernetze ähnlichen Gewebe sich ausbilden. Auch die Querbänder lösen sich nicht in Essigsäure auf, sondern werden nur heller, so dass die Fasernetze deutlicher zu Tage treten.

Die fünfte, nur bei stärkeren Arterien als zusammenhängende Schicht nachweisbare Lage ist die eigentliche elastische Faserschicht der Gefässe. Sie lässt sich auf keine Weise nach irgend einer Richtung hin in zusammenhängende Schichten trennen. Die Fasernetze unterscheiden sich aber durch ihre Festigkeit von den früher erwähnten, die zart und brüchig sind. Gewöhnlich ist die elastische Faserschicht mit Bindegewebe durchwebt, welches endlich die Oberhand gewinnt und dann als sechste Schicht auftritt. Die fünfte und sechste Schicht entsprechen der Tunica adventitia der früheren Histologen.

Henle's mitgetheilte Beobachtungen über die feinere Structur der Gefässe weichen in vielen Stücken von den bestehenden Erfahrungen ab, bilden eine Hauptstütze seiner Ansicht von der thierisch-organischen Plastik, und haben noch eine besondere physiologische Wichtigkeit dadurch erlangt, dass der Verfasser seiner Ringfaserhaut eine lebendige Contractilität vindicirte. Diese Eigenschaft soll dadurch erwiesen sein, dass die angeblichen Ringfasern in ihrer Structur den Uebergang von dem Bindegewebe zu den ungestreiften Muskelfasern machen. Ueber die Eigenschaft der etwa einzelnen Schichten der Gefässwandung zukommenden Contractilität wage ich kein Urtheil abzugeben, doch gegen die Gründe, welche Henle aus der Structur der Gefässe entnehmen zu dürfen glaubt, sprechen meine eigenen hier folgenden Untersuchungen, deren Resultate in manchen Beziehungen anders ausgefallen sind, als wie sie oben mitgetheilt worden.

In Rücksicht der Tunica adventitia und dem mit ihr verwebten evidenten elastischen Fasernetze, so wie hinsichtlich der Beschaffenheit des von Henle genannten Epitheliums stimmen meine Beobachtungen mit denen des Verfassers überein. Nur ist die Frage, ob dasjenige, was Henle als Epithelium deutet, auch wirklich für die innerste Zellenschicht, welche das *Blut* berührt, zu halten sei. Remak machte mich darauf aufmerksam, dass bei der Untersuchung der inneren Fläche der Gefässwandung sogleich nach dem Tode des Thieres auf dem Epithelium nach Henle noch eine Schicht mässig abgeplatteter, sich polyedrisch abgrenzender, runder Zellen zu finden seien, deren runde, meist gelblich tingirte Kerne auch Kernkörperchen haben. In Folge dessen untersuchte ich eine Klappe der Vena jugularis eines eben geschlachteten Kaninchens.

Digitized by Google

In Serum sanguinis oder Hühner-Eiweiss konnte ich keine evidente Spur von einer solchen Zellenschicht bemerken, sobald ich aber Wasser hinzuthat, dehnten sich die Zellen durch Diffusion aus, und waren sehr deutlich zu unterscheiden. Längere Zeit nach dem Tode sind sie nicht mehr vorhanden, wohl aber jene von Henle für das Epithelium gehaltene Membran, deren Zellen auch mehr rhomboidal und spindelförmig sind, gerne untereinander zusammenhangend verbleiben, die Phänomene der Diffusion gar nicht hervortreten lassen, und von schwacher Essigsäure weniger verändert nur lichter gemacht werden. Demnach ist die von Remak entdeckte Zellenschicht für das eigentliche Epithelium der Gefässe zu halten, welche ich einmal auch an den grösseren Capillargefässen, wo die Schicht mit querovalen Kernen aufgetreten war, zu beobachten Gelegenheit hatte.

Nach Entfernung des eigentlichen Epithelium der Gefässe und der aus länglichen rhomboidalen und spindelförmigen Zellen zusammengesetzten Schicht lässt sich von der innern Gefässwandung eine feste, bald sehr feine, bald mächtigere Lage lostrennen, die aus übereinander liegenden Fasernetzen besteht. Die Fasernetze sind lang gezogen in der Richtung der Längenaxe des Gefässes, daher diese Schicht das Aussehen einer in der genannten Richtung längsgestreiften Membran hat. Diese Lage der Gefässwandung ist unlöslich in Essigsäure, steif, brüchig, und hat die Neigung, von den Rändern aus sich einzurollen, kurz sie entspricht der von Henle genannten gestreiften Gefässhaut, nur mit dem Unterschiede, dass wir jene für die Grundlage derselben gehaltene, durchlöcherte oder gefensterte Membran gänzlich abtrennen und für sich betrachten. Diese durchlöcherte Membran habe ich wochenlang täglich vergebens in der Schicht mit Längsfasernetzen gesucht; ich zweifelte schon an die Existenz derselben, als ich die Tunica media zur Untersuchung vornahm und sie hier als einen wesentlichen Bestandtheil vorfand. Die Fasern in der Längsfasernetzschicht sind oft sehr fein, werden aber auch stärker und die Netze grösser, in einzelnen Lagen und an verschiedenen Gefässen, so dass ich keinen Grund finde, noch eine besondere „Längsfaserhaut“ nach Henle von der in Rede stehenden Schicht der Gefässwandung zu trennen. Die Entstehung dieser Schichten aus Längsfasernetzen hat mit den gefensterten Membranen Henle's keinen Zusammenhang; beide Membranen werden nur da zufällig übereinander liegend erhalten, wa die Tunica media der Gefässe ausstösst. Auch wiederhole ich, dass man vergebens hier wie überall nach Uebergängen und Verwandlungen der Kerne in die Faserschichten suchen wird. Meine Beobachtungen am Fötus der Säugethiere und des Menschen haben mir folgende Resultate über die Entwickelung dieser Faserschicht gegeben. Bei

Digitized by Google

vorsichtiger Präparation fand ich an der inneren Fläche grösserer und kleinerer Gefässstämme der Embryonen zuweilen eine ganz helle, in Essigsäure unlösliche Membran, welche nur noch an einzelnen seltenen Stellen die Spur von einem in der Verkümmerung begriffenen länglichen, schmalen Zellenkern zeigte, im Uebrigen sich durchaus structurlos verhielt. Diese Membran, welche wir uns aus den Zellen, die ursprünglich die Gefässwandung constituiren, gebildet vorstellen, hat eine grosse Neigung sich in längliche Falten in der Richtung der Längenaxe des Gefässes zu legen. Es ist dieses eine Eigenschaft, welche in geringerem Grade auch an der Lage der Gefässwandung bemerkt wird, welche Henle's Epithelium vorstellt. Fügt man hinzu, dass in dieser letzteren Gefässlage nicht selten an manchen Stellen die Contouren der Zellen nicht mehr kenntlich sind, so erscheint es höchst wahrscheinlich, dass ein genetischer Zusammenhang zwischen beiden Membranen statt hat. Die besprochenen Falten erscheinen unter dem Mikroskop gewöhnlich wie dunkle Längsstreifen, welche sich auch zuweilen an den Enden spalten, wenn die Falte in zwei Falten ausläuft. Durch Compression kann man sich leicht von dem richtigen Sachverhältniss überzeugen. Häufiger als diese einförmige helle Membran sieht man an derselben Stelle der Gefässwandung eine solche, die durchweg von zahlreichen kleinen Oeffnungen durchbrochen ist, gleichsam als wäre die früher einförmige Membran mit einem spitzen Messer siebförmig durchstochen. In ihren physicalischen Eigenschaften ist sie durch grössere Steifheit ausgezeichnet und bildet nicht mehr Falten. Oberflächlich betrachtet erscheinen die Oeffnungen als dunkle, kurze Striche, deren Längsdurchmesser nach der Länge des Gefässes verläuft. Die wahre Natur der dunklen kurzen Striche lässt sich am sichersten bei Betrachtung des Randes eines abgerissenen Stückes dieser Membran erkennen. Die Zerfaserung gelingt am leichtesten in der Richtung der Längenaxe der Oeffnungen, und es kommen dann wohl künstlich gebildete Fasern zum Vorschein, während im unversehrten Zustande eine Faserbildung noch nicht erkannt werden kann. Dennoch ist der Entwickelungsgang des vorliegenden Gewebes schon zu errathen, und durch öfters vorkommende Uebergangsgebilde zu bestätigen. Wie in der Rindensubstanz des Haares nehmen die hier viel zahlreicheren Oeffnungen in der Länge und auch in der Breite auf Kosten der Substanz zu, und werden so allmählig zu länglichen Maschen eines Fasernetzes, welches durch die übrig gebliebene Substanz der Membran vertreten wird, und unsere Schicht der Längsfasernetze bildet. An den Gefässen des Gehirns eines ziemlich reifen Schweinefötus hatte ich Gelegenheit, diesen Bildungsprocess von den Capillargefässen aus nach den sich anschliessenden

Digitized by Google

grösseren Gefässen hin gradatim zu verfolgen. Jene Schicht der Capillargefässe, welche sich durch die längsovalen Kerne auszeichnet, verliert nach dem Herzen hin ihre Kerne, wird einfach, nur schwach granulirt und durchsichtig; es zeigen sich Spaltöffnungen, und noch weiter zurück ist ein deutliches Längsfasernetz vorhanden. Bei dieser Untersuchung ist es nothwendig, einen etwas dickeren Gefässstamm, der in das Capillargefässnetz ausläuft, in einzelne Stücke zu zerlegen, um auf diese Weise an den Rändern dieser Stücke die zufällig freigemachte Schicht mit längsovalen Kernen und Längsfasernetzen beobachten zu können.

Die mittlere Haut der Gefässe, oder Henle's Ringfaserhaut, besteht auch nach meinen Untersuchungen aus zwei sich abwechselnden Lagen, deren eine Henle's netzförmige Faserschicht, deren zweite dagegen des Verfassers gefensterter oder durchlöcherter Membran entspricht, jedoch mit Abzug jener Faserschicht, welche der Tunica intima angehört, und um deren willen Henle die gefensterte Membran auch gestreifte genannt hat. Die Faserlage der Tunica media unterscheidet sich hinsichtlich der Structur nicht wesentlich von der Schicht mit Längsfasernetzen. Ihre Fasern sind nur häufig und gewöhnlich stärker, die Maschen länger und breiter, und haben im Allgemeinen einen cirkelförmig um das Lumen der Gefässe herumgehenden Richtungsverlauf. Auch finden sich häufig genug solche netzförmige Faserlagen, die sich nicht von den elastischen Fasern der Tunica adventitia unterscheiden lassen, deren anderweitiges abweichendes Verhalten wohl nur dadurch bedingt wird, dass die genannten grösseren und stärkeren Fasernetze mit Bindegewebe verwebt sind. — Die zweite Lage der Tunica media der Gefässe, welche mit den Fasernetzen abwechselt, ist die gefensterte Membran und deren vorangehende Entwickelungsstufen. Auch Henle hat sie in der mittleren Arterienhaut schon gesehen, nur nicht verdienter Maassen gewürdigt, obschon die Anwesenheit derselben an besagter Stelle in der Deutungsweise der Genesis der längsgestreiften Haut Bedenken erregen konnte. Die Beschaffenheit der gefensterten Membran ist, so wie sie Henle beschreibt. In einer durchsichtigen, wasserhellen, steifen, leicht brüchigen und sich von den Rändern aus einrollenden, zuweilen noch mit einem Rudiment eines Zellenkerns versehenen Membran befinden sich rundliche, häufig ovale und unregelmässig längliche Oeffnungen, deren längster Durchmesser zirkelförmig um das Lumen des Gefässes verläuft. Unter den grösseren Oeffnungen zeigen sich auch kleinere kurze Spalten. In Folge dieser Beschaffenheit hat die gefensterte Membran die Eigenthümlichkeit, welche wir schon bei ähnlich beschaffenen Membranen

(innere Haarscheide etc.) kennen gelernt haben. Beim Zerreissen und Zerfasern zersplittert sie leicht in längliche Plättchen und Fasern, und diese sind es, welche Henle zur Festsetzung einer aus länglichen Plättchen und Querbändern bestehenden Ringfaserhaut veranlasst haben. Diese Plättchen und Fasern sieht man zuweilen als Appendix der gefensterten Membran, wenn die Zerfaserung nicht vollständig erfolgt war. Sind sie ganz frei, so ist ihr Rand nicht selten unregelmässig, zackig und auch wohl so ausgeschnitten, wie wenn das Plättchen aus der Umgebung einer Oeffnung abgerissen wäre. In der Mitte der Plättchen erscheint zuweilen eine noch unversehrt erhaltene kleine Längsspalte, die so aussieht, als ob ein Kern vorhanden wäre. Wirkliche Spuren von Zellenkernen sind bei alten Individuen indessen nur sehr selten, häufiger bei jüngeren. Wo man die gefensterte Membran älterer Individuen in grösseren Stücken frei vor sich liegen hat, fehlt jedes Merkmal von einer Zusammensetzung etwa aus Zellen, Plättchen oder Fasern. Diese gefensterte Membran ist es wahrscheinlich, welche Räuschel an der Tunica media der Arterien als jene weisse, faserlose, durchsichtige, die Fasernetzlagen trennende Substanz bezeichnet. In Betreff der Entwickelung beider wechselnder Lagen der mittleren Arterienhaut wird es vor Allem nothwendig, beide Gewebe isolirt zu betrachten und nicht miteinander zusammen zu werfen. Es lassen sich dann in früher Zeit des Embryolebens in der Gegend z. B. der Aorta, wo später die Tunica media sich ausbildet, membranartige Lage von Zellen unterscheiden, welche länglich rhomboidal und spindelförmig mit dem Längsdurchmesser cirkelförmig das Lumen des Gefässes umgeben. Von diesen Zellen-Lagen verwandeln sich einzelne in durchlöcherte Membranen, die ganz das Ansehen von jenen haben, welche wir bei der Genesis der Längsfasernetzschicht der Gefässe beschrieben, doch verläuft hier der längste Durchmesser der Oeffnungen cirkelförmig um die Wandung des Gefässes. Aus diesen durchlöcherten Membran entstehen die Querfasernetzschichten der mittleren Arterien. Andere Zellenschichten aber gehen allmählig und erst später in die gröber durchlöcherten oder gefensterten Membranen der Tunica media über, und die hier nur langsam verkümmernden Zellenkerne sind an der isolirten oder inniger zusammenhängenden Zellen zu sehen.

Die feinere anatomische und mikroskopische Beschaffenheit der Wandung grösserer Gefässe kann demnach in folgender Weise angegeben werden. Durch feinere anatomische Zerlegung lassen sich am übersichtlichsten an Arterien fünf, an den Venen gewöhnlich nur vier für sich bestehende, gesonderte Lagen nachweisen, indem zu den bekannten Tunica intima, media und adventitia noch zwei früher übersehene Lagen, das eigentliche

Digitized by Google

Epithelium der Gefässe nach Remak, und die früher von Henle entdeckte und für das Epithelium gehaltene Membran hinzukommen. Die von Henle als besondere Lagen angegeben Längsfaserhaut, hauptsächlich bei den Venen zwischen der Tunica intima und advintitia, so wie das elastische Fasernetz zwischen der Tunica media und adventitia der Arterien habe ich aus dem Grunde nicht in die anatomisch isolirbaren Lagen der Gefässwandung aufgenommen, weil ich sie beide stets mit dem Bindegewebe der Tunica adventitia untermischt vorfand, und die Grösse der Maschen, so wie die Dicke der Fasern um so weniger einen hinlänglichen Trennungsgrund abgeben, als diese Eigenschaften überhaupt in den unterliegenden Fasernetzen der Tunica intima und media so sehr wechseln. Beide Lagen erscheinen mir daher nur als Uebergangsfasernetze der Tunica intima und media zur Tunica adventitia. In Betreff der mikroskopischen Analyse dieser Lagen der Gefässwandung zeigt sich zunächst das eigentliche Epithelium der Gefässe (Remak) aus kernhaltigen, mässig abgeplatteten, runden Zellen zusammengesetzt, welche sich gegenseitig polyëdrisch begrenzen. Die darüber liegende Lage, vielleicht nur ein Uebergangsgebilde des Epithelium zur Tunica intima, besteht aus einer durchsichtigen Membran, welche aus länglich rhomboidalen, selbst faserig entwickelten platten Zellen mit länglichen Kernen gebildet wird. Der längste Durchmesser der Zellen verläuft der Länge des Gefässes nach. Auf dieser Lage folgt die Tunica intima, gemeinhin aus mehrfach übereinander geschichteten Fasernetzen (gestreifte Häute H.) zusammengesetzt, welche mit dem Längsdurchmesser ihrer Maschen nach dem Verlauf der Gefässe gerichtet sind (Längsfasernetze). Die Tunica media besteht bei vollständig Erwachsenen mikroskopisch aus zwei verschiedenen, sich abwechselnden Schichten: aus einer Fasernetzschicht, deren allgemeiner Richtungsverlauf cirkelförmig das Lumen des Gefässes umgeht (Querfasernetzschicht), und aus der durchlöcherten oder gefensterten Membran (Henle), deren Oeffnungen mit dem längsten Durchmesser gleichfalls cirkelförmig um das Lumen des Gefässes gerichtet sind [1]). Das Gewebe der Tunica adventitia ist bekanntlich ein aus starken Fasern bestehendes Bindegewebe, welches da, wo es die unterliegenden Lagen berührt, mit Fasernetzen durchwebt ist.

Die mitgetheilten Beobachtungen über die Structur des Haares und der Gefässwandung haben ein neues, bisher noch

---

1) Je jünger das Individuum ist, um desto häufiger finden sich in der Tunica media statt der ausgebildeten gefensterten Membranen deren vorangehende Entwickelungsstufen.

Digitized by Google

nicht genügend gewürdigtes Gesetz der Verwandlungen von Zellen in Fasernetze ergeben, welches ich hier in der Kürze anführen will. Die elementaren Zellen fügen sich zuerst, wie beim Epithelium, aneinander, und bilden, indem sie zu länglich rhomboidalen und faserähnlichen Plättchen werden, eine Membran, in welcher anfangs noch die länglichen Zellenkerne, so wie die Contouren der Zellen deutlich unterschieden werden können. Dann fangen die Zellenkerne an zu verkümmern, die Contouren der Zellen werden undeutlich und verschwinden, und so entsteht zunächst eine meistentheils wasserhelle, hin und wieder fein granulirte Membran, in welcher nur höchst selten noch ein in der Verkümmerung begriffener Zellenkern bemerkbar ist. Die Membran hat die Neigung, sich in Falten zu legen oder von den Rändern aus einzurollen, wenn sie dicker und härter ist; gewöhnlich ist sie spröde und brüchig, und stets unauflöslich in Essigsäure, durch die sie nur durchsichtiger gemacht wird. In dieser Membran entstehen durch einen localen Resorptionsprocess Oeffnungen und Spalten von wechselnder Grösse und Form, jedoch mit der überwiegenden Neigung zur mehr oder weniger langen Form in jener Richtung, in welcher sich die ursprünglichen Zellen mehr oder weniger der Länge nach ausdehnten. Auf dieser Entwickelungsstufe verbleiben die Membranen in der inneren Haarwurzelscheide (Henle, Corda), in der Tunica intima feinerer Gefässe, in der sogenannten gefensterten Membran der Tunica media der Arterien. Eigenthümlich ist dieser Entwickelungsstufe, dass die an sich brüchige Membran sehr gern in der Richtung der Längenaxe der Oeffnungen in längliche Plättchen und Fasern bei Zerrungen zersplittert. In der Tunica intima, in der Faserschicht der Tunica media der Gefässe, ferner in der Rindensubstanz des Haares erleiden die durchlöcherten Membranen noch weitere Veränderungen. Die dichter gestellten Spaltöffnungen werden grösser und verwandeln sich in die Maschen von Fasernetzen, zu welchen die Membranen auf diese Weise ausgebildet werden. Die Fasernetze sind sämmtlich unlöslich in Essigsäure; ihre sonstigen chemischen Eigenschaften sind noch nicht bekannt. Ihre physicalischen Eigenthümlichkeiten wechseln: sie sind bald weicher, nachgiebig und biegsam, und krümmen sich dann gern; sie werden aber auch härter, steif und spröde. In der allmählig sich entwickelnden Rindensubstanz des Haares zeigen sich diese verschiedenen physikalischen Eigenschaften in der Aufeinanderfolge. Die Fasernetze gleichen in ihrer mikroskopischen Beschaffenheit den elastischen Fasernetzen, wozu sie auch bei den Gefässen bis auf Henle gerechnet wurden. Wesentliche Unterschiede zwischen beiden weiss auch ich nicht anzugeben, und halte es für sehr wahrscheinlich, dass auch beide einem

gleichem Entwickelungsgesetz aus den elementaren Zellen unterliegen. Dennoch dürfte es nicht in Abrede zu stellen sein, dass die Rindensubstanz der Haare und die Fasernetze innerer Theile des Körpers schon nach physikalischen Eigenschaften sich bedeutend genug unterscheiden, um verschiedene Gattungen von Fasernetzen anzunehmen.

Ueber die Verbreitung und den Verlauf der Capillargefässe und über das anatomische Verhältniss derselben zu andern Gebilden hat C. A. Voigt (de systemate intermedio vasorum ejusque radicib. Diss. inaug. Vindobon. 1840) eigene und die Untersuchungen seines Lehrers J. Berres mitgetheilt. Die feinere histologische Beschaffenheit der Capillargefässe ist nicht berücksichtigt, und wir entnehmen aus dieser im Uebrigen, auch in geschichtlicher Beziehung, sehr fleissig verfassten Schrift nur die nicht weiter streng motivirte Ansicht, dass sich Berres zwischen den Art. capillaria arteriosa und venosa ein Systema vasorum intermedium vorstellt, welches nicht allein die Communication mit den Capillargefässen unterhält, sondern auch mit den Ausführungsgängen der Nieren, der Leber, überhaupt der Drüsen und mit den lymphatischen Gefässen. Wie leicht man zu dieser Annahme durch feine, jedoch stets nur unsichere Injectionen gelangen könne, ist bekannt.

Henle's Forschungen im Gebiete der mikroskopischen Anatomie verdanken wir die Entdeckung einer Faser, welche ursprünglich Spiralfaser (Fror. N. Not. 294. p. 120.) genannt wurde, und die neuerdings (Allg. Anat. p. 194 sqq.) die erste Abtheilung des Verf. Kernfasergewebes ausmacht. Henle fand, dass einfache und mehrfache Bindegewebebündel an vielen Stellen, z. B. an der Basis des Gehirnes, wo sie die Gefässe begleiten, von mehr oder weniger feinen, in Essigsäure unlöslichen Fasern mit dunkeln Contouren umwickelt werden. Später sah er diese Spiralfasern auf dieselbe Weise die primitiven Muskelbündel beim Frosch umgeben, und ich selbst habe sie vor Kurzem um die Muskelfaser des Schweines beobachtet. Ausserdem finden sich diese Fasern in viel grösserer Menge auch ganz frei zwischen dem Bindegewebe und Muskelgewebe, und zeichnen sich dann immer durch ihren geschlängelten, spiralförmig gewundenen Verlauf aus. Diese spiralförmig gewundenen Fasern sollen auch zuweilen Seitenäste abschicken, was ich indess bis jetzt noch nicht zu sehen Gelegenheit hatte. Auch ist es schwer mit Sicherheit den Anfang und das Ende der Spiralfasern zu bestimmen. Henle lässt die Spiralfasern aus den Kernen der primitiven Gewebebündel entstehen, an welchen sie sich befinden.

Der Verf. giebt auch eine Abbildung (Allg. Anat. Tab. II. Fig. 6) von einem mit Essigsäure behandelten Bindegewebe-

Digitized by Google

bündel der Sehne des Musculus palmaris longus von einem Neugebornen, in welcher uns Uebergänge der Kerne (aneinander gereihte, gekrümmte, geschlängelte Zellenkerne) zur Spiralfaser vorgeführt werden. Vergebens sucht man nach diesen Uebergängen, wenn man ohne Mitwirkung der Essigsaure beobachtet. Die platten, langgezogenen Zellenkerne verlaufen in den Faserzellen des Bindegewebes jüngerer Thiere, so wie in den Muskelfasern überall getrennt von einander und ganz gerade, es sei denn, dass die ganze Faser gerade an der Stelle, wo der Kern sich befindet, eine Krümmung macht. Die langen platten Zellenkerne haben abgerundete Enden und eine solche Breite, dass sie, auf der platten Seite liegend, niemals fadenartig erscheinen und die Breite der stärksten Spiralfasern um das 2—3fache übertreffen. Sobald aber Essigsäure hinzukommt, und die Zellenmembranen der Fasern sich auflösen oder zu durchsichtiger Masse aufquellen, schrumpfen die Zellenkerne zu fadenartigen Körpern zusammen, krümmen sich hierbei öfters und nehmen auch wohl einen geschlängelten Verlauf an; kurz es entstehen die künstlichen Metamorphosen der Kerne, welche Henle als Uebergangsstufen zur Spiralfaser beschreibt. Verwachsene Zellenkerne seh ich nirgends, wohl aber gerathen die gekrümmten, freien, fadenartigen Zellenkerne zuweilen so aneinander, dass sie uns an ein Uebergangsgebilde zur Spiralfaser erinnern können. Ausserordentlich schön konnte ich dieses an der Musculatur des Froschdarms verfolgen, wo man sich feinere Schichten der Muskellage verschaffen, und sowohl die normale Beschaffenheit der Fasern und ihrer Zellenkerne, als auch die Veränderungen durch Essigsäure genau übersehen kann.

Schliesslich will ich noch des besonders gegen Henle's Ansicht sprechenden Umstandes gedenken, dass die Spiralfasern nicht bloss einfache, sondern auch mehrfache primitive Bündel der Gewebe umgeben. Erwägt man übrigens, dass die Spiralfasern am meisten frei angetroffen werden, dass sie da, wo sie die Gewebe umwickeln, ohne Anwendung der Essigsäure betrachtet, nur oberflächlich ohne irgend eine Spur von Einschnürung denselben aufliegen, dass endlich die meisten primitiven Gewebebündel derselben entbehren; so ist wohl anzunehmen, dass die Spiralfasern keine integrirenden elementaren Bestandtheile der Gewebebündel sind, und nur beifällig, bei der eigenthümlichen Neigung spiralförmig fortzuwachsen, zur Umwickelung derselben gelangt sind.

Es ist mir nicht gelungen, die Entstehung der Kernfasern ganz genügend zu verfolgen, doch sind mir im Fötus der Säugethiere und in der Gebärmutter vielfach fadenartige Zellenfasern vorgekommen, welche unlöslich in Essigsäure waren, auch die dunkeln Ränder der Spiralfasern hatte, und in der wenig

Digitized by Google

angeschwollenen Mitte einen deutlich von der übrigen Faser sich abgrenzenden, verkümmerten länglichen Zellenkern unterscheiden liessen. Bei diesen Eigenschaften könnte die Zellenfaser wohl als eine Uebergangsform der Zelle in die Spiralfaser angesehen werden.

G. Valentin beschreibt (Müll. Arch. 1839. p. 176.) die Structur der Lymphherzen von einem 7″ Pariser Maass langen Embryo der Brillenschlange, und das Verhalten der Lymph- oder Chylusgefässe in der Darmschleimhaut des Erwachsenen. An dem flaschenförmig gestalteten Lymphherzen der Brillenschlange unterscheidet Valentin eine äussere, durch Pigment-Ramificationen sich auszeichnende Schicht, und darunter die aus zwei sich kreuzenden Hauptschichten und aus der Sphincterschicht bestehende Muskellage, in welcher bereits an einzelnen Muskelfasern die zierlichsten Querstreifen zu erkennen waren. Die innere Oberfläche des Lymphherzens ist glatt, und Querbalken, eine Art von Trabeculis carneis, sind eben so wenig hier, wie bei Python und Boa zu bemerken. Die Anlage des Lymphherzens fand sich schon an einem $2\frac{1}{2}$″ langen Embryo von Python tigris. In Betreff der Chylusgefässe in der Darmzotte giebt Valentin an, dass an frisch getödteten Thieren, die kurz zuvor gefüttert waren, namentlich bei Erhärtung mittelst verdünnten kaustischen Kalis inmitten der Darmzotte ein weisslicher kolbiger Streifen erscheine, der nach aussen (gegen die äussere Wandung des Darmkanals) in mehrere feine Streifen ausgehe und den Anfang der Chylusgefässe darstelle. Dieser Anfang werde von einem feinen Capillargefässnetze umstrickt, so dass es wahrscheinlich würde, dass der Chylus erst durch Vermittelung der Blutgefässe in die Chylusgefässe gelange. Hierbei ist wohl zu bemerken, dass der Chylus auch nicht direct in die Blutgefässe, sondern erst mittelbar durch das Cylinderepithelium, an dieselbe abgegeben werden kann.

Hinsichtlich der Structur der quergestreiften Muskelfaser hat Valentin (Encyclopädisches Wörterbuch der medicinischen Wiss. Berlin 1840. p. 208 sqq.) mehrere von den bisherigen Erfahrungen abweichende Ansichten vorgetragen, aus welchen wir folgende zwei Punkte herausnehmen. Aus dem Umstande, dass die noch reizbaren Muskelfasern ihre durchschnittenen Endtheile oft in der ganzen Circumferenz nach aussen umstülpen, so dass eine Art von mehr oder minder trichterähnlicher Eingangshöhle entsteht, glaubt der Verfasser auf eine centrale Höhle der Muskelfaser schliessen zu dürfen. Auch auf feinen Querdurchschnitten soll sich der eigenthümliche Centraltheil der Muskelfaser erkennen lassen. Das Letztere ist mir nicht gelungen, und was die erste Erscheinung betrifft, so halte ich die Deutung derselben aus dem Grunde nicht für ganz zureichend,

Digitized by Google

weil das Phänomen sehr leicht dadurch hervorgerufen werden könnte, dass die primitive Muskelscheide bei der Durchschneidung sich verengend zurückzieht, und die herausgedrückten Fibrillen mit ihren Enden sich dann natürlich, zusammen eine Art von Trichter formirend, nach Aussen richten würden. Der zweite Punkt betrifft die so äusserst schwierig der normalen Beschaffenheit nach zu bestimmenden Muskelfibrillen. Valentin unterscheidet zwei Arten von Fibrillen. Unmittelbar an der Muskelfaserscheide liege die eine Art der Fibrillen von zusammengesetzterem Bau. Man unterscheidet an ihnen eine unveränderliche Kernsubstanz, und eine sich verändernde äussere Schicht oder Scheide. Durch abwechselnde Erhebungen und Senkungen in dem ganzen Umfange bilde die äussere, bewegliche Schicht rosenkranzartige Anschwellungen, und werde so die Veranlassung von dem Erscheinen der Querstreifen. Nach innen von diesen Fibrillen liege die zweite Lage einfacher Fibrillen, von gleichmässiger cylindrischer Beschaffenheit und Unveränderlichkeit.

Ueber die Leistungen der elementaren Structur des Nervensystems ist bereits im Jahresbericht des Jahres 1838 von J. Müller das Wesentliche auch für die beiden folgenden Jahrgänge mitgetheilt. Wir haben hier nur der zahlreichen Untersuchungen zu gedenken, welche die mikroskopische Beschaffenheit der Retina betreffen.

Die ersten Untersuchungen über die Retina waren besonders dahin gerichtet, die Natur der Retinastäbchen und ihr physiologisch wichtiges Verhältniss zu den Nervenröhren hinsichtlich der Lage und Verbindung festzustellen.

Remak unterscheidet (Müll. Arch. 1839. p. 165.) 3 Schichten der Retina. Die innerste, dem Glaskörper zugewendete Schicht besteht aus den stabförmigen, zum Theil papillenartig angeschwollenen Körperchen, welche reihenweise mit ihren Enden aneinander gelagert seien, und so zusammengesetzte Fasern bilden sollen. Die Fasern breiten sich von mehreren Punkten in der Fläche der Retina strahlenförmig aus, und verzweigen sich auch, indem nämlich einige Stäbchen unter sehr spitzen Winkeln an anderen aufsitzen. Die Retinastäbchen zeigen im ganz frischen Zustande eine gewissermaassen willkürliche Bewegung, welche sich durchaus von der Molecular- und Wimperbewegung unterscheiden sollen. Bei den grösseren Säugethieren (Ochs, Schwein) sieht man die Papille durch einen Querspalt von dem übrigen Stabe getrennt. Lösen sich beide Theile, so bemerkt man zuweilen einen blassen, dünnen Faden aus dem Innern des Stabes in die Papille hineintreten, was auf eine zellige Natur hindeutet, obschon doppelte Contouren nicht zu erkennen sind. Nach aussen von der Stäbchenschicht breiten sich die Fasern

Digitized by Google

des Sehnerven aus, welche etwa im zweiten Drittheil, von der Ausbreitungsstelle des Nervus opticus in der Retina gerechnet, Geflechte bilden und dann vereinzelt auslaufen, ohne das Wie ihrer Endigung gewahren zu lassen. Doch gegen die von Mehreren angegebene Umbiegung der Nervenröhren in die Retinastäbchen spricht sich Remak mit Bestimmtheit aus, und motivirt diesen Ausspruch durch das enorme Missverhältniss der Dicke beider Gebilde, namentlich beim Frosch. Die äusserste Schicht der Retina soll aus grossen Zellen bestehen, und unmittelbar an den Pigmentzellen der Choroidea liegen. Für die Ausbreitung der Gefässe ist keine besondere Schicht vorhanden.

Bidder's Untersuchungen (Müll. Archiv 1839. p. 371.) verdanken wir zunächst die genaue Bestimmung des Lagerungsverhältnisses der Stäbchen- und Nervenröhrenschicht. Die stabförmigen Körper liegen nämlich am nächsten den Pigmentzellen der Choroidea, und sind von den letzteren nicht durch eine Zellenschicht, deren Anwesenheit Bidder gegen Remak bestreitet, sondern durch eine Lage gefärbter Kugeln, wahrscheinlich Oeltröpfchen, getrennt. Dagegen breiten sich am meisten nach innen gegen den Glaskörper hin die Nervenröhren der Retina aus. Die Stäbchenschicht besteht aus basaltartig nebeneinander gestellten cylindrischen, hellen, soliden Körpern, welche mit den inneren Enden gegen die Nervenröhrenschicht, mit den äusseren gegen die Choroidea gerichtet sind, und hier stets eine ihrer Grösse entsprechende Oelkugel berühren. Zwischen den Stäbchen und den Oelkugeln ist nur ein lockerer Zusammenhang. Die Oelkugeln haben verschiedene, namentlich aber bei den Vögeln eine sehr auffallende, braune, gelbe, purpurrothe, weisse etc. Färbung, welche selbst zuweilen, wie beim Huhn, bei Aquila fulva, an einer und derselben Retina wechselt; sie sind schon von Gottsche, Michaelis, Valentin, Henle gekannt. Die cylindrischen Stäbchen des Huhns haben das Eigenthümliche an demjenigen Ende, wo sie mit den gelben Oelkugeln zusammenhangen, flaschenförmig sich auszudehnen, was besonders bei Behandlung des Präparates mit Speichel oder Wasser hervortritt. Die schon von Gottsche erwähnten Wirbel und Riffe, ferner der Anschein von fasriger Bildung und die Verzweigungen der Stäbchenschicht hält der Verfasser mit Recht für ein Kunstproduct, welches durch das Niederfallen und durch die Verschiebung der Stäbchen aneinander hervorgerufen werde. Bidder glaubt endlich als ein Resultat seiner Untersuchungen aussprechen zu dürfen, dass die Stäbchenschicht der früher für die Tunica Jacobi gehaltenen Membran entspräche.

Henle hat den mitgetheilten Beobachtungen Remak's und Bidder's Anmerkungen hinzugefügt (Müll. Archiv 1839.

Digitized by Google

p. 170. und p. 385.), aus welchen wir Folgendes entnehmen. Die leicht brüchigen, aber weichen Retinastäbchen gehen an den verborgenen, nach aussen gewendeten Enden bei den Fröschen konisch aus, zuweilen in eine ganz feine Spitze. Seltner bei den Fröschen, fast immer aber bei den Fischen, verlängert sich die Spitze unter einem stumpfen Winkel in einen sehr feinen blassen Faden, der eben so lang und länger als das Stäbchen selbst ist. Ein querer Strich bezeichnet öfters die Grenze zwischen beiden Abtheilungen des Stäbchens. Schon bei längerem Verweilen im Humor aqueus, besonders aber unter der Einwirkung des Wassers zeigt das dem Glaskörper zugewendete Ende die Neigung sich hakenförmig umzubiegen, so dass der umgebogene Theil sich an den graden anlegt, und die Trennungsgrenze nicht mehr kenntlich ist. Auf diese Weise entstehen die Kunstproducte, welche frühere Beobachter und Remak zu Annahme von Papillen verleitet haben. Oefters rollt sich besonders bei rascher Einwirkung des Wassers im reinen Zustande das ganze Stäbchen zu mehreren Spiralwindungen zusammen, und hat das Ansehen einer durchlöcherten Scheibe. Auch das spitze, in einen dünnen Faden auslaufende Ende scheint sich in ähnlicher Weise, wie der entgegengesetzte Theil, umbeugen zu können, und so eine Pseudo-Papille zu bilden, welche sich durch den vom geraden Theil des Stäbchens sie begrenzenden queren Einschnitt auszeichnet. Die von Mayer und Remak beschriebene Bewegung der Retinastäbchen hält der Verfasser nur für Molecularbewegung, wofür sowohl die Form der Bewegung selbst, als auch der Umstand spricht, dass dieselbe nur bei sehr kleinen und feinen Stäbchen vorkommt, während sie bei Amphibien und Fischen fehlt. Hierin stimmt auch Bidder mit Henle überein.

Beide Forscher haben aber verschiedene Ansichten über die innere Beschaffenheit der Retinastäbchen, und das Verhältniss derselben zu den Nervenröhren.. Henle vertheidigt die ältere Annahme, und lässt die Nervenröhren in die Stäbchen sich fortsetzen und zu denselben anschwellen. Demgemäss sollen denn auch die Retinastäbchen nervenröhrige Gebilde sein, und aus einer Scheide und einem öligen Inhalte bestehen. Indess ist die Identität der Retinastäbchen mit den Nervenröhren von Henle nicht genügend dargethan. Die unbefangene Beobachtung findet doch bedeutende Unterschiede, namentlich in den Veränderungen beider durch Wasser, und Bidder hat selbst die Einzelheiten, welche Henle für die zellige Natur der Stäbchen angiebt, gerade zum Beweise der Solidität derselben in Anspruch genommen. Gesetzt nun auch, dass Bidder's Deutung der Stäbchenschicht als Tunica Jacobi, wie Henle glaubt, unrichtig wäre, so ist doch jedenfalls die Richtung der spitzen Stäbchenenden von der Nerven-

Digitized by Google

schicht abgewendet gegen die Choroidea hin eine solche, dass ein Uebergang derselben in das Stäbchen nicht gut denkbar ist.

Die ausführlichste und gediegenste Untersuchung über die Netzhaut der Wirbelthiere mit Ausnahme des Menschen haben wir durch Hannover erhalten (Müll. Arch. 1840. p. 320.). Zwischen der Choroidea und der aus grossen sechseckigen, durchsichtigen, gemeinhin gekernten Zellen und aus feinen Fasern bestehenden Hyaloidea lassen sich drei verschiedenartige, die einzelne Schichten bildende Elemente unterscheiden. Die Stäbchen bilden die äusserste, nach der Choroidea hingewendete Schicht, wie schon Bidder angab, und Hannover nennt sie wohl nicht passend die eigentliche Netzhaut. Auf ihr folgen nach innen die Ausbreitung der beiden anderen Elemente, welche mit den Nervenelementen der Gehirnsubstanz identificirt werden: zuerst eine einfache Schicht zottiger Kugeln, Gehirnkugeln, dann die Ausbreitung der Nervenröhren, und endlich noch eine zweite Schicht der Gehirnkugeln, welche die Grenzlage gegen die Hyaloidea hin formiren — Die basaltartig nebeneinander gestellten Stäbchen (Prismata praeacuta) sind cylindrische (wenn sie gedrängt stehen, wahrscheinlich sechseckige) solide, zarte, durchsichtige, glatte Körper, deren inneres Ende gerade abgeschnitten, deren äusseres zugespitzt ist. Die sechsflächige Begrenzung und allmählige sechsseitige Zuspitzung erscheinen besonders deutlich in normaler Lage bei den nackten Amphibien. Die Stäbchen sind der Quere nach gestreift, und theilen sich leicht der Quere nach. Im Uebrigen stimmt der Verf. in der Beschreibung dieser einfachen Stäbchen mit Henle und Bidder überein. Hannover hat aber in der Stäbchenschicht noch ein anderes Gebilde entdeckt, welches er Zwillingszapfen (Conus geminus) nennt. Die Anwesenheit desselben ist bei den Fischen (mit Ausnahme des Aals) ausser Zweifel gesetzt, wird bei den nackten Amphibien vermisst, bei den Vögeln und Säugethieren jedoch wieder wahrscheinlich gemacht. Die Zwillingszapfen haben bei den Fischen die Länge der längeren Stäbchen mit den feinen Fäden, und können als aus zwei Stäbchen zusammengesetzt gedacht werden, von denen jedes jedoch zwei bis drei Mal breiter, als ein einfacher Stab ist. Die queren Durchschnittsflächen derselben sind bei den meisten Fischen oval, bei einigen auch rund. Man kann an den Zwillingszapfen ihrer Länge nach zwei Abtheilungen unterscheiden. Die innere (der Hyaloidea zugewendete) Hälfte ist glatt, nach innen abgerundet, und wird von der äusseren durch zwei feine transversale Linien getrennt. Die äussere Hälfte besteht aus zarterer und mehr feinkörniger Masse, und geht in zwei conische Spitzen aus, von der Länge, wie die innere Hälfte. Nach einiger Zeit, oder bei Anwendung von Flüssigkeiten, wird die innere Hälfte der Coni

Digitized by Google

gemini spindelförmig und breiter, welches ein characteristisches Merkmal auch für die Zwillingszapfen der übrigen Thierklassen sein soll; die conischen Spitzen der andern Hälfte biegen sich hakenförmig, entschwinden dem Auge, und der Zwillingszapfen erscheint an beiden Enden gerade abgeschnitten und grobkörnig. Bei den Vögeln sind die Zwillingszapfen durchsichtiger als die Stäbe, und auch anderen Veränderungen unterworfen, indem sie namentlich zusammensinken und breiter werden, wodurch die Form einer Retorte hervorgerufen wird. Bei den Vögeln und auch bei den Säugethieren sind sie etwas kürzer als die einfachen Stäbe, und zeichnen sich bei letzteren noch dadurch aus, dass sie glatt bleiben und nicht körnig werden. Die Zwillingszapfen stehen eben so senkrecht auf der concaven Innenfläche der Pigmentschicht der Choroidea, wie die Stäbchen, so zwar, dass immer ein Zwillingszapfen von einem Kranze von Stäbchen in verschiedener Anzahl (6—8—12) umgeben wird, und nahe liegende Kränze gewöhnlich auch einzelne gemeinschaftliche Stäbchen besitzen. Die Ausbreitung der Stäbchenschicht geht von der Entfaltungsstelle des Nervus opticus bis zur Iris. — Sehr eigenthümlich und bemerkenswerth ist das Verhältniss der äusseren Enden der Stäbchen und Zwillingszapfen zu den regelmässigen sechseckigen Pigmentzellen auf der Innenfläche der Choroidea der Wirbelthiere. Auf der inneren Fläche dieser Pigmentzellen stehen nämlich mehr oder weniger zahlreiche, senkrechte, häutige Pigmentscheiden, welche am auffallendsten bei den Fischen sind. Die einzelnen Pigmentscheiden umfassen hier die äusseren Enden der Stäbchen und die conischen Spitzen der Zwillingszapfen, von welchen jede gleichfalls ihre gesonderte Scheide hat. Die Verbindung mit der Pigmentscheide ist bei den Stäbchen lockerer als bei den Zwillingszapfen, deren Spitzen zuweilen abbrechen und hängen bleiben. Die Scheide reicht bis an die beiden transversellen Linien, ist wahrscheinlich von einer öligen Substanz auf der inneren Oberfläche überzogen, und aussen mit Pigmentmoleculen belegt. Bei den Vögeln und Säugethieren sind die Pigmentscheiden viel kürzer, und bei ersteren noch dadurch ausgezeichnet, dass sie von einer wahrscheinlich ölartigen, verschieden gefärbten Substanz innerhalb bekleidet werden, welche entweder als Belegungsmasse der herausgezogenen Stäbe erscheint, oder als ein Kügelchen, oder nach Hannover richtiger als ein Oelkegelchen dem Ende des Stäbchens anhängt. Beim Hahn, bei dem Puter, der Taube und noch andern Vögeln zeigen sich drei Arten solcher Oelkegeln. Die dunkelgelben sitzen auf den Enden der Stäbchen, die kleineren citronengelben zu eins oder zwei an der äusseren Hälfte jedes Zwillingszapfens, die carmoisinrothen liegen nach aussen auf den citrongelben kleinen Kegelchen, und gleichen so den

Digitized by Google

Grössen-Unterschied derselben von den dunkelgelben aus. Diesen gefärbten Kegeln entspricht Bidder's äussere Zellenschicht der Retina. Bei den nackten Amphibien werden die Pigmentscheiden allein durch eine Schicht ölartiger Kugeln von schwach violetter und gelblicher Farbe ersetzt. — Auf der Innenfläche der Stäbchen- und Zwillingszapfen-Schicht breitet sich zunächst eine einfache Schicht von Hannover für Ganglienkugeln gehaltener Zellen aus. Diese Zellen sind überaus zart und durchsichtig, im freien Zustande rund. Sie haben einen excentrischen Kern, der bei den Fröschen gekörnt ist, auch ein Kernkörperchen hat, und bei den Vögeln sich durch die Kleinheit auszeichnet. Sie sind immer mehrere Male grösser als die Blutkörperchen desselben Thieres, doch viel kleiner als die sonst ähnlichen Zellen der Hyaloidea. Auf der inneren Fläche dieser einfachen Zellenschicht findet die Ausstrahlung der feinen Nervenröhren des N. opticus statt, welche in ihrem Verlaufe sich nirgend theilen oder Plexus bilden. Gegen die Iris hin werden die Nervenröhren feiner und entschwinden eine Strecke vor derselben dem Auge gänzlich, so zwar, dass der Verfasser eine freie Endigung für sicher hält, und von Umbiegungsstellen nichts gesehen hat. Auf der Nervenröhrenschicht folgt nach innen noch eine dickere Lage Ganglienkugeln, welche die Hyaloidea berühren; zwischen beiden verlaufen viele und starke Blutgefässe.

Burow hatte Gelegenheit, die Macula lutea im menschlichen Auge an einem nur wenige Stunden zuvor verstorbenen Individuum zu untersuchen (Müll. Arch. 1840. p. 38.). Der gelbe Fleck erhob sich kegelförmig über die Oberfläche der Netzhaut, und war aus länglich runden Körperchen zusammengesetzt, welche von dem Mittelpunkte wie Radien nach der Peripherie ausstrahlten, dabei an Grösse zunahmen, doch zugleich in den Umrissen undeutlicher wurden. Wahrscheinlich hat Burow die Stäbchenschicht gesehen.

B. M. Lersch hat eine recht gute historische Zusammenstellung der bisherigen mikroskopischen Beobachtungen der Retina gegeben, und zugleich einige neue Beobachtungen hinzugefügt. (De retinae structura microscopica. Dissert. inaug. Berol. 1840.)

Van Deen berichtigt (Tijdschrift v. nat. Geschied. en Physiol. p. 294) seine frühern Angaben über die Wurzeln der beiden Lendennerven, der N. sacrales und des N. coccygeus beim Frosch (Landkikvorsch). Die beiden Lendennerven und die N. sacrales sollen bisweilen mit 3 (2 vordere und eine hintere), ja in seltenen Fällen mit vier Wurzeln aus dem Rückenmark entspringen. Drei Wurzeln finden sich bei den N. sacrales und dem zweiten Lendennerven, seltner beim ersten. Die Anzahl der Wurzeln entsprechen sich öfters nicht auf beiden Seiten. Zwei

Digitized by Google

vordere Wurzeln wurden ausnahmsweise auch an allen übrigen Spinalnerven beobachtet. Der N. coccygeus hat oft auch eine vordere Wurzel, welche schon Volkmann und Kronenberg bei Rana esculenta und temporaria beobachtet haben. Die Rad. anterior des Steissbeinnerven bildet mit den N. sacrales und dem zweiten Lendennerven den N. ischiadicus. Unter dem N. coccygeus konnte van Deen keine vom Rückenmark entspringende Nerven verfolgen, und widerstreitet der Beobachtung Volkmann's, welcher bei Rana esculenta hinter dem N. coccygeus noch drei mit blossen Augen nicht sichtbare Nervenästchen beobachtete.

Die Ausbreitung feiner, von Purkinje angegebener Nervenröhrchen in der Pia mater beschreibt O. Luening, und giebt zugleich genaue mikroskopische Untersuchungen der weichen Haut, des Ligamentum denticulatum, auch der Arachnoidea und Dura mater. (O. Luening, de velamentis medullae spinalis. Vratislaviae 1839. 8.)

M. Erdl beschreibt (Disquis. anat. de oculo. part I. de membr. sclerotica Monach. 4. c. tab.) die feinere anatomische Beschaffenheit der Sclerotica der Wirbelthiere. Die Membran wurde zur leichteren Untersuchung in eine Auflösung von Kali causticum, oder noch besser in rohe Holzsäure gelegt, und dann ein Paar Tage in Wasser aufbewahrt. Die Sclerotica zeigt sich dann aus drei Schichten zusammengesetzt, von welchen die beiden inneren eine Fortsetzung der Dura mater und Pia meninx des N. opticus sind, die äussere aber durch eine Ausbreitung der Augenmuskelsehnen gebildet wird. Die aus mehr oder weniger dicht zusammengedrängten Längsfasern bestehende Pia meninx schwillt beim Menschen und den Säugethieren an der Eintrittsstelle in den Bulbus oculi ringförmig an, wird dann wieder dünner und legt sich an die innere Oberfläche der Hornhaut, den Annulus niger überschreitend. Bei den Vögeln schwillt diese innerste Schicht der Sclerotica zum zweiten Male vor dem Canalis Fontanae an. und setzt sich öfters als innere, der Membr. humor. aquei zunächst liegende Lamelle der Hornhaut fort. Bei den Schildkröten hört sie an der hinteren Fläche der Cornea mit einem scharfen Rande auf. Bei den Fischen scheint sie zellgewebeartig in die Hornhaut überzugehen. — Die Fortsetzung der Dura mater steigt unter einem stumpfen Winkel von Sehnerven zur mittleren Schicht der Sclerotica hinauf, wird anfangs dicker, dann wieder dünner, und legt sich früher als die Pia meninx an die innere Oberfläche und den Rand der Hornhaut an. Bei den Vögeln wird diese Haut mit Knorpel angefüllt, spaltet sich dann in zwei Lamellen, eine dünne äussere und eine dicke innere, welche zusammen den Knochenring umfassen, sich dann wieder vereinigen und in den äusseren ver-

Digitized by Google

längerten Rand übergehen, während viele durchsichtige Fasern in die Hornhaut übertreten. Auch bei den Amphibien enthält die mittlere Schicht der Sclerotica Knorpelmasse, und scheint in die sehr feinen Lamellen der Hornhaut überzugehen. Bei den Fischen ist sie ähnlich beschaffen, und zeigt in ihrer vorderen Hälfte zwei hintereinander liegende Knochenschüppchen. — Die äusserste, durch die Ausbreitung der Muskelsehnen gebildete Schicht ist hinten stärker, vorn schwächer, überhaupt dünner als die mittlere Schicht, mit Ausnahme bei den Fischen. Sie legt sich an die äussere Fläche des Hornhaut-Randes und formirt dadurch mit der mittleren und inneren Schicht der Sclerotica den Falz für die Hornhaut. — Durch den Uebergang der Fasern der Sclerotica in die Hornhaut unterscheidet sich das Auge der Thiere von dem des Menschen.

Aschersón hat interessante Mittheilungen über die Hautdrüsen der Frösche gegeben (Müll. Arch. 1840 p. 15.). In der Haut der Frösche sieht man einfache Drüsen, welche an manchen Stellen so dicht stehen, dass sie sich fast berühren, und bei den Kröten die warzige Beschaffenheit der Haut hervorrufen. Schon bei 8—10facher Vergrösserung erkennt man sie dadurch, dass die Pigmentzellen bei ihrer Verästelung sich im Umkreise der Drüsen halten. Nach einem ziemlich gelungenen Durchschnitt zu urtheilen, scheinen sie alternirend übereinander zu liegen. An diesen Durchschnitten liegt zuerst nach aussen die Zellenschicht der Epidermis von etwa 0.0015 bis 0,0024 P. Z.; darunter die viel dünnere Lage der Pigmentzellen, und nun folgt die Schicht der Hautdrüsen, welche eine mittlere Höhe von 0,0020—0,0025 P. Z. hat. Unter den Drüsen sieht man eine etwa 0,004—0.005″ dicke Schicht einer durchsichtigen Substanz, welche in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen von horizontal liegenden länglichen, scharf umschriebenen Körperchen (ähnlich den Knochenkörperchen) durchsetzt ist, und durch senkrecht verlaufende Faserbündel in grosse, abgerundet vierseitige Felder abgetheilt wird. Die Hautdrüsen finden sich auch in der Schwimmhaut als kreisrunde oder ovale, von einem Doppelrande umgebene Stellen. Man unterscheidet an den Drüsen zwei verschiedene Schichten, die äussere von runder oder ovaler Gestalt, ist eine structurlose Membran; die zweite innere, welche die erstere auskleidet, lässt granulirte Körperchen unterscheiden, die wahrscheinlich die Kerne der Zellen vorstellen, aus denen die innere Schicht zusammengesetzt ist. Ein Ausführungsgang ist nicht vorhanden, sondern auf der nach der Epidermis hingewendeten Fläche des runden oder ovalen Drüsensäckchens sieht man eine gewöhnlich geschlossene, meist dreieckige Oeffnung, welche sich durch Dunkelheit auszeichnet, und in den meisten Fällen so gelegen ist, dass sie

Digitized by Google

zwischen mehreren sich berührenden Epidermiszellen hervorsieht. Geöffnet erscheint die Ausmündungsstelle des Drüsensäckchens heller als die Umgebung, doch gleichfalls eckig, und von den Ecken ziehen sich gegen den Rand der Drüse hin Linien, die wie Falten aussehen. Die ganze Drüse verändert unter den Augen des Beobachters verschiedentlich ihre Gestalt. Eine Beziehung der Blutgefässe zu den Drüsen hat der Verfasser nicht ermitteln können.

Eine sehr schätzbare Untersuchung über die Otolithen haben wir durch E. Krieger erhalten (de otolithis. Diss. inaug. Berol. 1840.) Die in dem Labyrinthe der Cephalopoden und aller Wirbelthiere, mit Ausnahme der Myxinoiden, vorkommenden Gehörsteine erweisen sich durch Pulverisirung oder durch Behandlung mit verdünnten Säuren aus sehr kleinen, verschiedenartig geformten Körperchen zusammengesetzt. Die Körperchen sind bei den Knochenfischen stäbchenartig mit zugespitzten Enden, bei den Knorpelfischen oval mit geringer Zuspitzung, bei den Amphibien der elliptischen Form sich annähernd, und ähnlich, nur kleiner, auch bei den Vögeln und Säugethieren. Die Länge der Körperchen der Knochenfische beträgt 0,001—0,01‴, die Breite 0,0001—0,001‴. Bei den Knorpelfischen sind die Körperchen $\frac{1}{200}$—$\frac{1}{150}$‴ lang und $\frac{1}{300}$‴ breit, bei den Amphibien $\frac{1}{400}$‴ lang und $\frac{1}{800}$‴ breit, bei den Vögeln ungefähr wie bei den Amphibien, bei den Säugethieren aber $\frac{1}{700}$‴ lang und etwa $\frac{1}{1000}$‴ breit. Zur näheren Bestimmung der Form wurden besonders die elliptischen Körper der Amphibien und grösserer Vögel untersucht. Die meisten hatten die Gestalt der regulären sechswinkligen Prismen mit drei und sechsseitiger Zuspitzung, und gehören demnach zu dem drei- und einaxigen Systeme nach Weiss, oder zu dem sexagonalen nach Naumann, oder zu dem rhomboedrischen nach Mohs, und zwar grösstentheils zu den hemiedrischen Formen. In den Zuspitzungsflächen kommen diejenigen Veränderungen vor, welche man an solchen ähnlichen Krystallen beobachtet, die aus kohlensaurem Kalk bestehen. Weniger häufig zeigen sich die Formen des Skalenoeder in Verbindung mit den Flächen des ursprünglichen Rhomboeder, zuweilen als Zwillinge. Bei den stäbchenartigen Körperchen der Knochenfische waltet die prismatische Form vor. Die Krystalle werden durch eine organische Masse verbunden, und wie bei den Pflanzen krystallinische Körper in Zellen vorkommen, so glaubt der Verfasser aus mehrfachen Gründen annehmen zu dürfen, dass die organische Masse von Zellen herrühren, in welche die genannten Krystalle eingeschlossen sind. Krieger sah nämlich, dass die Contour der Krystalle noch von einer zweiten Substanz umgeben ist, durch welche die krystallinische Form mehr abgerundet wurde. Kam

Digitized by Google

Chlorwasserstoffsäure hinzu, so nahm die erwähnte Substanz etwas an Grösse zu, der Krystall selbst aber wurde kleiner, abgerundeter, nahm zur umgebenden Substanz das Ansehen eines Zellenkerns an und verschwand endlich. Wird eine leichte Auflösung von chromsaurem Kali oder sehr verdünnter Chromsäure (1 Tropfen Säure auf 1 Unze Wasser) hinzugefügt, so wird die Oberfläche der Körperchen verändert, gestreift und dunkler, und nimmt das Ansehen eines kleinen Blättchens vom Bindegewebe an.

Die Literatur der Zähne ist in den Jahren 1839 und 1840 besonders durch die Engländer reichlich vermehrt.

Richard Owen hat ein grösseres, vergleichend anatomisches Werk über die Zähne aller Wirbelthiere, besonders der Fische, geliefert (Odontography or, a Treatise on the comparative anatomy of the teeth; their physiological relations, mode of developement and microscopic structure in the vertebrate animals; illustrated by upwards of 150 Plates 1840). Diese Abhandlung, welche zu einem Auszuge nicht geeignet ist, berücksichtigt sowohl die allgemeine als die specielle Anatomie der Zähne, und wird durch sehr zahlreiche und schöne Abbildungen erläutert.

John Tomes hat die Structur der Zähne vieler Wirbelthiere untersucht, um besonders ihre Gefässhaltigkeit und ihr Verhältniss zu den Knochen darzuthun (Medical Gazette. Lond. 1839. On the structure on the teeth, the vascularity of those organs, and their relation to bone). Der Verfasser unterscheidet ausser den bekannten drei Bestandtheilen der Zähne noch eine vierte, welche eine Zwischenschicht zwischen dem Cement und dem Zahnbein bildet und da beginnt, wo der Schmelz aufhört. Diese Lage besteht aus körniger Masse, eingeschlossen in einem transparenten Medium, welches ähnlich und bloss eine Fortsetzung der transparenten Substanz ist, die die Röhrchen im Zahnbein verbindet. Die Körnchen sind von derselben Natur, wie die in den Röhrchen enthaltene dunkle Materie. Sie sind unregelmässig in Gestalt und Lage, die grössten sind den Knochenkörperchen ähnlich, nur fehlen die fasrigen Fortsetzungen. In zusammengesetzten Zähnen, wo der Schmelz bis zur Basis herabgeht, wurde diese Körnchenschicht vermisst, ausser beim Meerschweinchen. Die Röhrchen des Zahnbeins sollen nach John Tomes gegen die Peripherie des Zahns hin theilweise in den Schmelz, in die körnige und knochige Schicht sich fortsetzen. In den ausgebildeten Zähnen des Menschen gehen nur wenige Röhrchen in den Schmelz über, während bei den neugebildeten sich fast kein Unterschied zwischen dem Zahnbein und dem Schmelz in dieser Hinsicht vorfindet. Am auffallendsten ist diese Uebereinstimmung bei den Zähnen der niederen

Digitized by

Thierklassen, namentlich bei den Fischen, bei welchen viele Röhrchen in den Schmelz sich fortsetzen, und den letzteren fast allein zu bilden scheinen. Wenn es indess unentschieden bleibt, ob der Verfasser nicht die schon von Anderen beobachteten Spalten zwischen den Schmelzfibern der jüngeren Zähne höherer Wirbelthiere für Fortsetzungen der Röhrchen des Zahnbeins gehalten habe, so wird es andrerseits bei den niederen Wirbelthieren unter den angegebenen Umständen fraglich, ob überhaupt hier eine Schmelzschicht anzunehmen sei. Doch behauptet Tomes, dass alle verschiedenen Structuren des Zahns analog sind, und will dieses dadurch erweisen, dass sie alle ohne Unterschied in eine Masse vermischt, an der Basis des Zahns bei einem Pottfisch vorgefunden werden. — Interessant ist die Mittheilung über das Verhältniss der Fischzähne zu den Kiefern. Beim Wolf-Fish hängen die Röhrchen des Zahnbeins mit den darunter liegenden Knochenröhrchen zusammen, und unterscheiden sich nur durch eine andere Richtung im Verlauf, wodurch die Uebereinstimmung beider Substanzen hinsichtlich ihrer wesentlichen Structur sehr wahrscheinlich gemacht wird. Dem unbewaffneten Auge erscheint der Zahn durch eine Linie von der Kinnlade getrennt. Das Ansehen dieser Linie soll dadurch entstehen, dass die Kanälchen quer durchbrochen sind (that are cut acruss). Aehnlich verhält es sich beim Sheep's-head fish, und beim gewöhnlichen Hai, dessen Zähne an der Basis Knochenmaterie haben, welche den Zahn mit der knorpligen Kinnlade verbindet. — Der Verfasser ist endlich der Ansicht, dass der ausgebildete Zahn noch Gefässe besitze. In der Knochen- oder Cementschicht verlaufen die Gefässe unregelmässig und verschieden bei verschiedenen Individuen. Einige derselben, welche auch in die körnige Substanz übergehen, scheinen, wenn auch in ihnen noch kein Blut gesehen worden ist, mit den Gefässen des Zahnbeins in Verbindung zu stehen. Die Gefässe der Röhrensubstanz erhalten ihr Blut aus der in der Höhle des Zahns eingeschlossenen Pulpa. Die Zweige beginnen einer über dem andern in einer verticalen Linie der Länge des Zahns nach, und verlaufen dann auf- und auswärts.

Alexander Nasmyth hat uns gleichfalls in einer Abhandlung (on the structure, physiology and pathology of the persistent capsular investiments and pulp of the tooth. Med. chirurg. transactions. Lond. 1839.) mit einigen neuen Beobachtungen über die Structur der Zähne bekannt gemacht. Wenn der Verf. Zähne von Fleischfressern, von den Quadrumanen, vom Menschen namentlich im kindlichen Alter mit Salzsäure behandelte, so sah derselbe mit seinem Freunde M. Bushell zarte membranartige Theile in dem Fluidum umherschwimmen. In der Folge überzeugte man sich, dass diese Membrantheile

Digitized by Google

von der äusseren Oberfläche des Schmelzes herkommen, welcher von einer Haut umgeben ist, die nach der Wurzel hin mit dem Cement zusammenhängt, und sich auch in die Höhle des Zahns fortsetzt. Es konnte diese Membran als eine deutliche Hülle theils von der Krone des Zahnes, theils als ein zusammenhängender Ueberzug des ganzen Zahns verfolgt werden. Der Verfasser nennt sie die persistente Zahnkapsel. Sind die erdigen Theile durch Säuren entfernt, so besteht die persistente Zahnkapsel, wie die ursprüngliche Kapsel des Zahns, aus zwei Schichten, einer äusseren, fibrösen, und einer inneren, welche an der inneren Fläche dasselbe eigenthümliche, netzförmige Aussehen darbietet. Fügt man nun hinzu, dass Nasmyth mit Ausnahme des Menschen an der unveränderten persistenten Zahnkapsel ebenfalls dieselben Knochenkörperchen wiederfand, welche wir im Cement kennen, so wird es wahrscheinlich, dass einmal das Cement als persistente Kapsel den ganzen Zahn umgiebt, und zweitens, dass dasselbe durch eine Verknöcherung der ursprünglichen Zahnkapsel gebildet werde. Dass man den Ueberzug des Cements über die Krone des Zahns bisher nicht auffand, schreibt der Verfasser dem Umstande zu, dass dasselbe an der genannten Stelle sehr dünn ist, und beim Gebrauch der Zähne leicht theilweise zerstört wird. Die persistente Kapsel soll durch ihre resorbirende Thätigkeit den Wechsel der temporären Zähne bedingen, indem durch mehrere Präparate erwiesen werden kann, dass bei Krankheit der Kapsel die Wurzel des temporären Zahns nicht vollständig resorbirt wird. Werden temporäre Zähne, die dem Herausfallen nahe sind, ausgezogen, so ist die Wurzel fast verschwunden; ein kleiner zurückbleibender Theil der Kapsel aber liegt in der Alveola, ist sehr gefässreich, und steht mit der Pulpa in Verbindung. Die resorbirende Thätigkeit der presistenten Zahnkapsel könne am deutlichsten an den Wurzeln der temporären Zähne niederer Thiere, und beim Wechsel der vorderen Backzähne des Elephanten gesehen werden. — Nasmyth erwähnt ferner einer hellgelben bis dunkelbraunen, lamellenartigen Substanz von verschiedener Dicke, welche die Crusta petrosa (Cement) äusserlich bedeckt. Er hat Proben derselben vom Elennthier, Ochsen, Bradypus, Dasypus, Hippopotamus, Känguruh, Elephanten etc. Auch diese Substanz verschwindet theilweise oder ganz bei dem Gebrauch der Zähne. Ihr Verhältniss zur Kapsel ist noch nicht bestimmt.

Bemerkenswerth ist endlich noch, was der Verf. über die Verknöcherung der Zahnpulpa mittheilt. Theils in Folge eines krankhaften Zustandes bei höheren Thieren (Hirsch), theils normal bei niederen Thieren ist die Zahnpulpa in eine knöcherne Substanz verwandelt, welche aus radienartig verlaufenden Fi-

Digitized by Google

lamenten und zwischengelagerten kalkartigen Zellen zusammengesetzt ist, und von verknöcherten Gefässen durchdrungen wird. Die einfachsten Zähne niederer Thiere sollen fast ausschliesslich aus dieser Substanz bestehen. Es scheint, als ob die Knochensubstanz, deren John Tomes an der Wurzel des Zahnes beim Haifisch erwähnt, durch Verknöcherung der Pulpa entstanden sei.

Ueber den mikroskopischen Bau der Fischschuppen haben wir ausführliche Untersuchungen von Mandl [1]) und Agassiz [2]) erhalten, die sehr voneinander abweichen. Der Bericht über diese Arbeiten ist von Dr. Peters übernommen worden, welcher sich ebenfalls längere Zeit anhaltend mit diesem Gegenstande beschäftigt hat:

„Mandl unterscheidet an den Schuppen folgende Theile: 1) Längskanäle (canaux longitudinaux), welche als Linien erscheinen, die von der Peripherie der Schuppe nach ihrer Mitte (foyer) hinstreben, und welche nach Mandl mehr oder weniger vollständige Kanäle darstellen, die, unmittelbar mit der Haut in Berührung stehend, die Function nutritiver Gefässe übernehmen. 2) Zellenlinien (lignes cellulaires); so nennt Mandl die feineren erhabenen Linien, welche meist concentrisch, parallel dem äusseren Rande der Schuppe, auf ihrer Oberfläche bemerkt werden. Er bestreitet die von Agassiz (Poissons foss.) aufgestellte Ansicht, dass sie die Ränder der früheren Schichten der Schuppen wären, und betrachtet sie als *Bildungen*, welche aus der Aneinanderlagerung von Zellen entstehen, die sich auf der oberen Schicht der Schuppe entwickeln. 3) Als eigenthümliche Schuppenkörperchen werden oblonge, mehr oder weniger elliptische Körperchen bezeichnet, welche mitten in der Substanz der Schuppe, an der Basis der Zellenlinien und in einem besondern Gewebe liegen, welches die untere Schicht der Schuppe bedeckt. Sie sind verschieden gross, indem sie nach dem Rande der Schuppe zu an Grösse abnehmen, und hier so wie oft auch an den Canaux ongitudinaux blosse Granulationen bilden. Säuren machen sie durchsichtig, Chlorwasserstoffsäure macht sie fast gänzlich verschwinden, worauf man Salze abgelagert sieht. 4) Couche fibreuse; diese Schicht liegt zu unterst, und besteht aus fibrösen Lamellen, deren Fasern sich in regelmässigen Winkeln schneiden, in jeder Lamelle aber dieselbe Richtung haben. Im Foyer der Schuppe ist diese Schicht am dicksten, am dünnsten

1) Annal. d. sciences nat. 1839. XI. p. 347. 1840. XIII. p. 62. Anatomie microscopique. 5e livr. 2e partie. Paris 1839. Fol.
2) Ann. d. sc. nat. 1840. XIV. p. 97.

Digitized by Google

ist sie an den Rändern, und beim Zerreissen sieht man die obere Schicht oft über ihren Rand hinwegragen, wodurch die Verschiedenheit dieser Schichten bewiesen wird. Am Rande der Schuppe wird der Boden der Längskanäle bloss von dieser Faserschicht gebildet; Mandl nennt diese Stelle espace marginal. 5) Foyer wird der Theil der Schuppe genannt, gegen den die Längskanäle hinstreben, der aber nicht immer im Centrum der Schuppe liegt. Foyer granuleux wird derjenige genannt, wo sich Körperchen, unterbrochene Zellenlinien und mehr oder weniger deutliche Zellen finden; foyer uni, dessen Oberfläche nichts dergleichen darbietet. 6) Die Rauhigkeiten, welche sich am hintern Rande vieler Schuppen finden, bestehen nach Mandl aus einer äussern Hülle und einem innern Kern, welcher sich aus ersterer herausschälen lässt. Er vergleicht diese Bildung mit den Zähnen, und sucht auch Wurzeln an derselben nachzuweisen. Sie stehen meist in mehreren Reihen und sind um so mehr entwickelt, je mehr sie sich der Peripherie der Schuppe nähern.

Was die Bildung der Schuppen anbelangt, so bestreitet Mandl die Ansicht, nach welcher sie als blosses Secret der Haut entstehen; sie sind das Product einer inneren Nutrition, und wachsen durch Intussusception. Die obere Schicht der Schuppe vergrössert sich durch Wachsen an der Peripherie, und die Dicke der Schuppen entsteht durch die stete Ablagerung neuer Lamellen der unteren Schicht. Diese Lamellen der untern Schicht sind zuweilen zahlreicher, zuweilen weniger zahlreich als die concentrischen Streifen (Zellenlinien), daher sei die Entstehung der letzteren als eine Aufwulstung der Ränder jener Lamellen nicht annehmbar. Die Basis (vorderes Ende) der Schuppe ist dicht von der Haut umgeben, und oft sah Mandl von ihr Fäden an die Längskanäle der Schuppe abgehen. Für den innigen Zusammenhang der Längskanäle mit dem Wachsthum der Schuppe wird auch angeführt, dass dieselben bei älteren Individuen (von Abramis) nicht mehr vorhanden waren.

Agassiz fand keine Längskanäle, sondern nur einfache Furchen, von ihm fächerförmige Rinnen (sillons en éventail) genannt. Er behauptet gegen Mandl seine frühere Ansicht über die Bildung der concentrischen Streifen, und sucht die Darstellung desselben von ihrer Bildung aus Aneinanderlagerung von Zellen als Folge einer optischen Täuschung nachzuweisen, indem bei einer gewissen Focaldistanz Zellen vorhanden zu sein scheinen. Mandl's Schuppenkörperchen fand er nicht in der Mitte, sondern an der obern und untern Fläche der Schuppe; er betrachtet sie am erstern Orte als Rudimente abgenutzter Lamellen, an der untern Fläche als dergleichen noch in der

Digitized by Google

Entwickelung begriffene. Er fand keinen Unterschied im Bau der obern und untern Schicht der Schuppe, und hält den Foyer nicht wie Mandl für den Theil, von dem hauptsächlich die Ernährung der Schuppe ausgeht, sondern bloss für den ältesten Theil der Schuppe, dessen älteste Schichten hier abgeblättert oder abgerieben seien. Die Bildung der Spitzen am hintern Rande der Schuppen (bei den Ctenoiden) aus besondern Körpern bestreitet Agassiz ebenfalls, und leitet sie von blosser Einkerbung des hintern Randes der Lamellen her, welche hier dachziegelartig übereinander lägen. Im Gegensatze zu Mandl, welcher die Schuppen als belebte knochen- und knorpelhaltige Organe bezeichnet, betrachtet Agassiz sie als eine bloss hornige Secretion der Epidermis, zusammengesetzt aus übereinander liegenden feinen Lamellen, und die concentrischen Streifen als den Ausdruck der Ränder dieser letztern.

Mit Recht bemerkt Agassiz, dass die genaue Structur der Schuppen erst aus dem Bau der umgebenden Haut erkannt werden könne. Die Haut der Cycloiden und Ctenoiden verhält sich bei allen gleich, und zerfällt bei Coregonus Palaea Cuv. nach Agassiz in drei Theile: eine untere fibröse Schicht, welche mit den tendinösen Scheiden der Seitenmuskeln durch Zellgewebe zusammenhängt, aus breiten, geraden, bandförmigen, durchsichtigen, leicht brechenden Fasern besteht, und mit Zellen der silberglänzenden Masse (Fett) bedeckt ist. Sie lässt sich leicht von der mittleren tendinösen Schicht trennen, welche aus sehr feinen Fasern besteht, die sich fast rechtwinklig kreuzen. Die dritte Schicht bilde die Epidermis, welche allein die Taschen bilde, in denen die Schuppen, und zwar nur nur mit ihrem hintern Ende daran befestigt, liegen. Diese Epidermis enthalte Pigmentzellen und Gefässe, aber keine Fasern, und lasse sowohl Längsfalten als concentrische Streifen erkennen, welche den Längsrinnen und concentrischen Streifen der Schuppe entsprechen.

Ich gehe jetzt zu meinen eigenen Untersuchungen über diesen sehr schwierigen Gegenstand über, mich dabei auf die Abhandlungen der beiden vorerwähnten Forscher beziehend. Was zunächst die Conformation der äussern Hautbedeckung der Fische anbelangt, so ist zuerst zu bemerken, dass dieselbe die Schuppen allenthalben genau umschliesst, kein Theil dieser letztern daher frei oder lose liegt, so dass ohne eine wirkliche Verletzung der Haut eine Abnutzung oder ein Abblättern der Schuppen nicht möglich ist. Die Schuppen liegen nicht in der Epidermis, sondern in der Cutis selbst eingeschlossen, können daher auch keine hornige Secretion der ersteren sein. Wenn man irgend einen unserer Flussfische frisch untersucht, so unterscheidet man mit Leichtigkeit in dem

Digitized by Google

Theile der Haut, welcher oben auf der Schuppe liegt, folgende Schichten: 1) Eine Epidermis, welche aus gewöhnlichen Pflasterzellen besteht, die man auch in grosser Anzahl in dem Schleim der Fische wiederfindet. wie Fontana schon vom Aal angegeben hat. 2) Eine Pigmentzellenschicht. Die Form dieser Zellen ist bekannt. Ich war begierig, zu wissen, ob dieselben miteinander anastomosirten, fand dieses nicht bestätigt, dagegen ein merkwürdiges Verhalten ihrer letzten Verzweigungen. Verfolgt man an einer Zelle einen Stamm, in den sich das Pigment recht weit verbreitet hat, so kommt man zuletzt auf farblose, von ihm abgehende Zweigelchen. welche ganz deutlich spiral verlaufen. Diese spiralen Endkanälchen erstrecken sich oft sehr weit, und bilden einen grossen Theil, wo nicht das Ganze des Stratums, in welchem die Pigmentzellen liegen. Sie anastomosiren nicht untereinander, dagegen sieht man sie oft über oder unter den Stamm einer andern Zelle hinweggehen. Man konnte diesen Bau nicht allein bei frischen Fischen (Perca, Cyprinus, Lota), sondern auch bei längere Zeit in Weingeist aufbewahrten Exemplaren deutlich beobachten, auch haben Müller und Reichert die Güte gehabt, sich von dem spiralen Verlauf dieser Endkanälchen der Pigmentzellen durch eigne Anschauung zu überzeugen. Da übrigens die Bildung solcher Pigmentzellen stets vor sich geht, so wird man auch diese spiralen Enden nicht bei allen vorfinden. 3) Die dritte Schicht bildet die eigentliche Cutis, wie gewöhnlich aus verschlungenen Bindegewebefasern zusammengesetzt, welche Höhlungen bilden zur Ablagerung der Fettkügelchen. Dieses Fett war oft an der Oberfläche in sehr feinen Nadeln krystallisirt, die bedeutend kleiner als die silberglänzenden Stäbe waren, und auch kein Farbenspiel unter dem Mikroskop darboten. Sie lösten sich, wenn man die Fettkügelchen in Wasser that, in grosser Anzahl ab, und bilden sich wahrscheinlich zu den von Ehrenberg entdeckten Stäben aus, welche den Silberglanz der Fische hervorbringen. 4) Unmittelbar auf der oberen Fläche der Schuppen liegt nun noch eine äusserst feine, von der Cutis deutlich getrennte Membran auf, in welcher die von Agasssiz beobachteten concentrischen Vertiefungen und erhabenen Linien zu erkennen sind, welche den concentrischen Erhabenheiten und den Längsfurchen der Schuppen entsprechen. Sie besteht aus feinen Fasern, welche sich so kreuzen, dass die Kreuzungsstellen in der Richtung der concentrischen Streifung liegen. Hierdurch wird das gezähnte oder körnige Ansehen dieser concentrischen Schuppenstreifen hervorgerufen. Diese Fasern schwellen bei der Behandlung mit Essigsäure sehr auf, was bekanntlich ein characteristisches Zeichen der Bindegewebefasern ist. Auch enthält der

Digitized by Google

oberste Theil der Schuppe eine sehr dünne, untrennbare Lage, welche bei der Behandlung mit Essigsäure Fasern erkennen, und welche sich schwer verbrennen lässt. Bei dieser genauen Verbindung mit der Schuppe und der Haut ist es nun leicht erklärlich, wie sich beim Wachsen die Gestalt der Oberfläche ohne Exfoliation oder Abnutzung verändern kann, indem hier wie an andern Körpertheilen ein beständiger Wechsel der Materie stattfindet, da die Haut auch hier, wie schon Agassiz angiebt, mit zahlreichen Gefässen versehen ist. Man kann auch dieselben Schichten, wenigstens eine Epidermis, Pigmentschicht und Faserschicht, am hintern Theile der übereinander geschlagenen Schuppe darlegen, nur ist dieses hier, wegen der geringern Mächtigkeit der Haut, nicht mit so grosser Leichtigkeit zu thun. Bei einigen Fischen ist dieses indessen sehr leicht, so bei den Labrus, wo sich bekanntlich am hintern Rande der Schuppen Anhänge finden, welche nichts weiter als Fortsetzungen der Cutis sind, nachdem sie die Schuppen überzogen hat. Wo die Schuppen nur zerstreut in der Haut liegen, wie z. B. bei Ophidium, Lota, findet sich eine sehr dicke Cutis unter ihnen, welche an ihrer innern Fläche mit den Fasern der Muskeln zusammenhängt. Die übereinander gelagerten Schuppen (bei Cyprinus, Perca u. s. w.) haben an ihrer untern Fläche nur an ihrer Basis eine dicke untere Cutis, von der eine sich immer mehr verdünnende Fortsetzung über die ganze untere Oberfläche der Schuppe abgeht. Diese Fortsetzung der Cutis ist sehr dünn und zerreisst sehr leicht, wo man dann sogleich auf das Epithelium der wieder darunter liegenden Cutis stösst. Es besteht dieselbe aus ganz feinen Fasern und Bildungszellen, und legt sich hinten fester an die untere Fläche der Schuppe an, wo die silberglänzenden Fettstäbchen in ihr abgelagert sind. Jede Schuppe liegt auf diese Art in einem besondern, eng geschlossenen Sacke. Dieser Sack wird also von zwei Lamellen der Cutis gebildet, von denen nur die obere Lamelle mit Epithelium und Pigmentzellen bedeckt ist. Einfach erscheint die Cutis bei den Fischen mit zerstreuten Schuppen (Lota) in den Zwischenräumen zwischen diesen letzteren. Bei den übrigen Fischen (Cyprinus, Perca) hat man unter der feinen Fortsetzung der Cutis, welche die untere Fläche der Schuppe überzieht, dann wieder Epithelium, Pigmentschicht, Cutis, eine eigenthümliche Membran und die darunter liegende Schuppe, und so fort.

Von der Haut sah ich ebenfalls wie Mandl Bündel von Fasern (Bindegewebe) an die Längslinien der Schuppe abgehen. Was nun die Schuppe selbst anbelangt, so lässt sich allerdings bei jeder ein unterer weicher Theil unterscheiden, der aus einem Faserknorpel besteht, wie Mandl ihn beschrieben.

Digitized by Google

Diese Fasern sind nicht, wie Agassiz meint, das künstliche Product der Zerreissung, indem man sie auch ohne Zerreissung ganz deutlich beobachten kann. Die Anzahl der Lamellen finde ich ebenfalls, wie Mandl, nicht mit der Zahl der concentrischen Streifen an der obern Fläche der Schuppe übereinstimmend, und man kann eine grosse Anzahl derselben abreissen, ohne das von der obern Schichte etwas mit losgeht. Ist diess letztere der Fall, so liegt der losgerissene Theil auf der abgelösten Lamelle, und nicht in gleicher Ebene mit derselben, wie es der Fall sein müsste, wenn Agassiz' Ansicht von der bloss lamellösen Absonderung der Schuppe richtig wäre. Wenn dieses Gewebe auch keinen Leim gäbe, so wäre diess doch kein Grund, ihm mit Agassiz die knorplige Natur abzusprechen, da der Leim der Fischknorpel bekanntlich nicht gelatinirt. Uebrigens wird dieses Gewebe von kochendem Wasser klebrig und aufgelöst, was schon die nicht hornige, sondern knorpelige Natur derselben hinlänglich beweist. Was die Mandl'schen Schuppenkörperchen anbelangt, so habe ich schon angeführt, dass man sie in grosser Anzahl an der untern Fläche der Schuppen findet, niemals aber sah ich dieselben, wie Agassiz, an der oberen Fläche derselben. Bei Querdurchschnitten sieht man oft auch diese Körperchen eine besondere Schicht mitten in der Schuppe ausmachen. Sie sind allerdings eigenthümlich und keinesweges, wie Agassiz meint, Rudimente abgenutzter oder noch nicht entwickelte Lamellen. Sie lassen sich durch Säuren ausziehen, wobei ihre Form nicht verloren geht, und sind auch in verbrannten Schuppen wieder zu erkennen, bestehen daher aus Knochensubstanz. Sie bilden sich wahrscheinlich aus der grümlichen Masse, in welche sie nach dem Rande der Schuppe und den Längslinien hin übergehen, und sie sind es auch, von denen vorzüglich die Bildung der Rauhigkeiten am hintern Rande der Schuppen vieler Fische (Perca u. A.) herrührt. Man findet nämlich mitten unter diesen elliptischen Körperchen andere von viereckiger Gestalt, welche sich in dem vorderen Theile der Schuppe in regelmässigen Reihen ablagern, und zu diesen Spitzen auswachsen. Wurzeln aber, welche Mandl an diesen Körperchen gefunden haben will, die er demnach mit wahren Zähnen vergleicht, habe ich nie wahrnehmen können, wenn auch oft der hintere Rand so halbmondförmig ausgeschnitten war, dass es zu einer solchen Täuschung Veranlassung geben konnte. Diese Concavität der Ränder findet sich indess auch bei denjenigen viereckigen Körperchen, welche unter der Masse der übrigen elliptischen an andern Theilen der Schuppe gelagert waren. Diese Bildung von Dornen am hintern Rande der Schuppen ist also keinesweges eine Zähnelung des hintern

Randes, wie sie sich an einigen andern Schuppen findet. So hat z. B. Pelamys sarda zweierlei Schuppen, indem die meisten rund und ganzrandig (cycloidisch) sind, während diejenigen Schuppen, welche sich um die Brustflosse finden, einen hintern gezackten Rand besitzen. Dieser verschiedene Bau der Schuppen bei einem und demselben Fisch möchte wohl am meisten beweisen, dass diese Organe nicht geeignet sind, um einer consequenten Systematik der Fische zum Grunde gelegt werden zu können. Es finden offenbar Uebergänge von einer Schuppenform zur andern statt, indem bei einigen Fischen der hintere Rand ganz erscheint, wenn die letzte Reihe der Spitzen und Zähne etwas entfernt vom Rande steht, während er kammförmig erscheint, wenn sie gerade am Rande hervorkommt. Auch haben oft die entferntesten Genera ganz gleich geformte Schuppen, während Species einer und derselben Gattung (in welche sie wenigstens allen andern Kennzeichen nach zusammengehören) in dieser Hinsicht grosse Verschiedenheit zeigen können.

Die Untersuchung der obern oder äussern Schicht der Schuppe bietet die grösste Schwierigkeit dar, da es sich hier vorzüglich darum handelt, über die Bedeutung und Entstehung der concentrischen feinen Streifen und der grössern Furchen Aufklärung zu erhalten. Das Gewebe dieser Schicht lässt sich meist nicht weiter erkennen, zuweilen aber gelingt es auch, in derselben Fasern und Körper wieder zu erkennen, niemals aber mit der grossen Deutlichkeit, wie in den untern Schichten der Schuppe. Mandl bemerkt, dass dieser Theil mit Salzsäure aufbrauste und Knorpel hinterliess. Man kann nicht allein hierdurch sich davon überzeugen, dass dieser Theil Knochen ist, sondern es wird dies auch durch die Verbrennung bewiesen. Hierbei wird zuerst die äusserste Fläche schwarz, und erst bei längerem Glühen kommt die Oberfläche des schneeweissen Knochens zum Vorschein, welcher noch deutlich die concentrische Streifung zeigt, obgleich diese Streifen selbst nur noch wenig erhaben sind. Dass übrigens diese Streifen nicht der Ausdruck aufgewulsteter Ränder von Lamellen (Agassiz) sein können, sieht man schon daraus, dass diese Streifung nicht immer dem Rande parallel oder concentrisch geht. So findet man z. B. an den Schuppen von Alepocephalus rostratus, dass diese Streifen nur am hintern Drittheil der Schuppe concentrisch verlaufen, während sie am übrigen Theil parallel nebeneinander gerade nach vorn gehen.

Von grossem Interesse sind ferner diejenigen Theile der Schuppen, welchen Mandl unter der Benennung von Längskanälen eine so grosse Bedeutung bei der Ernährung der Schuppe beilegt. Ich habe zwar auch, wie Agassiz, niemals Kanäle in ihnen er-

Digitized by Google

kennen können, und die Annahme, dass nur von ihnen die Ernährung der Schuppe ausgehe, lässt sich schon dadurch widerlegen, dass sie bei manchen Fischen gar nicht vorkommen (z. B. Lote, Alepocephalus u. A. m.) Eine andere Bedeutung dieser Theile möchte vielleicht aus dem Umstande hervorgehen, dass die Schuppen, wie ich fand, eine grosse Geneigtheit haben, wo sich diese Furchen finden, zu zerfallen. Beim Kochen, Verbrennen oder bei der Behandlung mit Säuren findet zuerst immer eine Zerreissung der Schuppen in diesen Furchen statt, so dass es wohl keinen Zweifel leidet, dass es Nähte sind, wodurch ein ferneres Wachsen der Schuppen in der ganzen Dicke möglich wird. Dass nämlich das Wachsthum der Schuppen nicht durch eine blosse Apposition an den Rändern und der untern Fläche vor sich geht, davon überzeugt man sich durch Vergleichung der Schuppen von Thieren derselben Species aus verschiedenem Alter. Die Schüppchen der jüngern Thiere haben schon ganz die Gestalt der älteren; dass indess die Hauptsubstanznahme von aussen her geschieht, möchte daher wahrscheinlich sein, dass die Blutgefässe, welche in das Innere der Schuppen dringen, nur äusserst fein sein müssen, da es mir bis jetzt nicht gelungen ist, dieselben nachzuweisen. Uebrigens finden sich diese Nähte nicht allein in der Richtung von der Peripherie nach dem Centro hin, wie es allerdings bei den meisten Schuppen der Fall ist, sondern man findet auch concentrisch verlaufende Nähte, wie z. B. bei Ophidium, Rypticus u. A., oder die Schuppe ist aus lauter kleinen, noch weniger regelmässigen Stückchen zusammengesetzt, wie man es bei den sehr grossen Schuppen von Osteoglossum, Sudis, Heterotis u. A. sehen kann. — Mandl behauptet, in den Schuppen Knochenkörperchen wahrgenommen zu haben. Dieses Vorkommen von Knochenkörperchen muss ich im Allgemeinen bestreiten, indem sich in den meisten Schuppen nichts dergleichen wahrnehmen lässt, und das, was in den Mandl'schen Abbildungen dieselben vorzustellen scheint, offenbar nichts als an der Schuppe haftende Pigmentzellen sind. In den dicken Schuppen des Polypterus und Lepisosteus sind dagegen wirkliche Knochenkörperchen von Müller und mir beobachtet worden."

Auf mehrere Beobachtungen aus der mikroskopischen Anatomie, welche wegen ihres nahen physiologischen Interesses von Bischoff in den Jahresber. 1839 und 1840 zur Sprache gebracht worden sind, haben wir hier unterlassen weiter einzugehen.

Handbücher:

Fr. Gerber: Handbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen und der Haussäugethiere, grösstentheils nach eigenen

Digitized by Google

Untersuchungen und mit Benutzung der neuesten Entdeckungen im Gebiete dieser Wissenschaft; mit 7 Steindrucktafeln in Folio. Bern, 1840.

V. Bruns: Lehrbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen. Braunschweig, 1840.

O. Köstlin. Die mikroskopischen Forschungen im Gebiete der menschlichen Physiologie. Stuttgart, 1840.

S. Pappenheim: Die specielle Gewebelehre des Gehörorganes nach Structur, Entwickelung und Krankheit. Breslau, 1840.

Digitized by Google

BEITRAG

zum

Jahresbericht aus der skandinavischen Literatur.

Von

A. HANNOVER.

Literatur.

I. Oversigt over det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1840. (Uebersicht der Verhandlungen der kgl. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften 1840.)

II. Forhandlinger vid det af skandinaviska Naturforskare och Läkare hållna Möte; Götheborg 1839. (Verhandlungen der skandinavischen Naturforscher und Aerzte in Gothenburg, 1839.)

III. Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres andet Möde i Kjöbenhavn 1840. (Verhandlungen der zweiten Versammlung der skandinavischen Naturforscher in Copenhagen 1840.)

IV. H. Kröyer, naturhistorisk Tidskrift. Vol. III. 1—5. 1840 og 1841. (Naturhistorische Zeitschrift. Vol. III. Heft 1—5. 1840 und 1841.)

Steenstrup (l. p. 15.) hat die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Entwickelung von Pagurus bernhardus und Hyas araneus mitgetheilt. Auf verschiedener Tiefe des Meeres fing er an einem Tage eine grosse Anzahl von röthlichen, grossäugigen, langgeschwänzten Crustaceen von 2—2½‴ Länge, und von einer entfernten Aehnlichkeit mit Mysis. Sie schwammen durch Hülfe des Schwanzes und 3 Paar Ruderfüsse, die weit nach vorn sitzen und nach den Seiten ausgestreckt sind; eine Reihe längerer, zusammengefalteter Füsse, wie Gangfüsse gebildet, wurden unbeweglich gegen den Hinterleib gehalten, theilweise von dem hinteren Theile des Cephalothorax gedeckt.

Digitized by Google

Wurden diese Füsse entfaltet, hatten sie eine vollkommene Aehnlichkeit mit den Füssen eines andern Krebses, der an derselben Stelle, aber in grösserer Tiefe gefangen wurde. Sie hatten drei Paar nach aussen gerichtete Gangfüsse, von welchen das erste Paar mit Scheeren versehen war; die rechte war grösser als die linke. Der Schwanz war herabhängend. Durch genauere Untersuchung fand er, dass in der durchsichtigen Schaale des erstgenannten Thieres die innere weiche Masse nicht den ganzen Raum in einigen Theilen, besonders im Schwanzblatte ausfüllt, wogegen die Contouren des letztgenannten Thieres sichtbar sind. Es konnte demnach kein Zweifel obwalten, dass diese Thiere den verschiedenen Entwickelungsstadien derselben Krebsart (eines Pagurus) angehörten.

Gleichzeitig mit diesen Thieren fing er zwei andere Arten von unbekannten Crustaceen. Die einen hatten eine graue Farbe, einen kurzen geräumigen Cephalothorax, der nach vorn und unten in eine dünne gerade Spitze sich endigte; eine andere Spitze hob sich wie ein Horn von der Mitte des Cephalothorax. Der Schwanz war lang und mit einem tief eingeschnittenen Endblättchen, dessen hinterer Rand mit langen Borsten versehen war; nach vorn unter der Brust fanden sich zwei Paar mit langen Borsten versehene Ruderfüsse. Dieses Thier wurde Falcifer genannt. Das andere Thier, welches in grösserer Meerestiefe gefangen wurde, hatte dieselbe Farbe; es war mit 3 kurzen Stacheln am vordern Rande des eiförmigen und etwas deprimirten Cephalothorax versehen, hatte keine Ruderfüsse, sondern 5 Paar Gangfüsse, das erste Paar mit Scheeren versehen. Der Schwanz war etwas deprimirt, unten plan, oben convex, und in einem Halbbogen herabhängend. Dieses Thier wurde Bufo genannt. Bei genauerer Untersuchung fanden sich bei Falcifer 5 Paar Gangfüsse unter der Brust gefaltet, die ganz den Füssen entsprachen, womit Bufo sich bewegte. Auch die Stacheln fanden sich vor an denselben Stellen, waren aber sehr kurz. Es wurde aus diesen und einigen andern Verhältnissen klar, dass Falcifer sich in Bufo verwandelt, und dieser wieder in Hyas, und dass diese Thiere in ihren verschiedenen Entwikkelungsstadien in verschiedenen Tiefen des Meeres sich aufhalten, so wie es die Bildung der Bewegungsorgane mit sich führt.

Hinsichtlich der verschiedenen Entwickelungsstadien des Schwanzes und der Kieferfüsse beim Pagurus bernhardus und Hyas araneus ist Folgendes bemerkt. Im Eierstadium hat das Schwanzstück schon sieben Ringe. Das letzte Glied ist blattförmig, gegen das Ende breiter und getheilt; das folgende Glied hat zwei Paar ungegliederte blattförmige Seitenanhänge, diese fehlen an den übrigen Bauchringen. Im ersten freien Stadium bleiben das Schwanzblatt und die Appendices des folgenden

Digitized by Google

Gliedes. Im zweiten freien Stadium ist der Schwanz verkürzt und herabhängend, besonders ist das Schwanzblatt verkürzt und abgerundet. Die Anhänge haben jetzt zwei Articulationen; der äussere jeder Seite wird länger. und ragt über das Endblatt hinaus. Die übrigen Bauchappendices haben das Ansehen kurzer Ruderblätter.

Die Paare der Kieferfüsse sind im ersten Stadium voneinander entfernt, ihre Form sowohl als ihre Function weichen von den folgenden Stadien ab. Der eigentliche Kieferfuss hat fast dieselbe Form wie beim erwachsenen Pagurus, der äussere Theil (Palpus flagelliformis Lat.) streckt sich horizontal gerade seitwärts, und besteht aus den Grundgliedern, die zusammen den Schaft bilden, und nur 5—6 Endgliedern, die an jeder Seite eine sehr lange Borsten tragen. Aus allen diesen Borsten wird ein fächerförmiges Ruderblatt gebildet. Die Kieferfüsse gebraucht das Thier, um sich im Werfen zu heben und zu senken; den Schwanz dagegen mehr um sich vorwärts zu schieben. Im zweiten Stadium ist der innere Theil der Kieferfüsse länger, die Glieder deutlicher, und die Aehnlichkeit mit einem vollkommenen Kieferfuss grösser. Der Ruderfuss existirt nicht mehr als solcher; der äussere Theil ist nach innen gebogen, das Verhältniss der Gliederung hat sich verändert, und die Borsten sind kürzer geworden. Dagegen sind die Gangfüsse jetzt ausgestreckt, und die drei anderen Paare sind die Bewegungsorgane; die beiden hinteren und kurzen Paare nehmen keinen sonderlichen Theil an der Bewegung.

Das vollkommene Embryo von Hyas araneus hat fast die äussere Form der Falcifer, der letzte Bauchring ist blattförmig, tief gespalten, und der innere Rand der Zipfel ist mit langen Borsten besetzt. Der nächstletzte Bauchring hat nur einen ungegliederten Appendix. Die Appendices der übrigen runden Bauchringe sind nur wenig entwickelt. Im zweiten Stadium verschwinden die Zipfel, das verkürzte Schwanzglied wird abgerundet, der ganze Schwanz deprimirt und in einem Halbbogen herabhängend. Von den Kieferfüssen sind nur zwei Paare Bewegungsorgane; die Bildung ist analog wie beim Pagurus; der Palpus flagelliformis ist als Ruderfuss nur gebildet. Sobald die Ruderfüsse und der Schwanz ihre Form verändern und Bewegungsorgane zu sein aufhören, werden die wahren Füsse thätig.

Diese zwei Decapodformen, Pagurus und Hyas, haben also, nachdem sie das Ei verlassen haben, eine erste Periode, worin sie langgeschwänzt sind und sich durch Hülfe der Kieferfüsse und des Schwanzes bewegen; sie schwimmen besonders in der Nähe der Oberfläche des Meeres. In der zweiten Periode, in welcher sie Halbkrabben sind, halten sie sich schwebend in

Digitized by Google

einer grösseren Tiefe des Meeres und kriechen durch Hülfe ihrer langen Gangfüsse. Endlich in der dritten Periode laufen sie auf dem Grunde des Meeres durch Hülfe ihrer starken Gangfüsse. Der Schwanz hat jegliche Bedeutung eines Bewegungsorganes verloren.

Diese Thiere sind schon eiertragend bei einer Länge von 2—3 Linien.

Reinhardt (II. p. 141.) hat die ungewöhnliche Lage der schwertförmigen Giftdrüse bei Causus rhombeatus, worauf sein Sohn zuerst aufmerksam ward, beschrieben. Sie liegt in einer kanalförmigen, mit einer serösen Membran ausgekleideten Höhle, und reicht bis zum 18ten oder 19ten Wirbel; die Länge beträgt 7¼ des ganzen Körpers. Der Ausführungsgang reicht vom Giftzahne bis hinter das Os quadratum. Durch diese Lage der Drüse ist sie der Wirkung der Backenmuskeln entzogen, und die Entleerung des Giftes geschieht theils durch eine musculöse Lage auf der Drüse, theils durch den mittleren Schläfenmuskel, der zwei Bündel abgiebt, die sich auf entgegengesetzten Seiten des Ausführungsganges inseriren, und von da aus rückwärts gehen an den scharfen Rändern der Drüse. Hierdurch wird die Drüse nach vorn gezogen und faltet sich bei der Zusammenziehung. Die blinden Ausführungsgänge machen einen sehr spitzen Winkel mit der Längenaxe der Drüse, wodurch ihre Länge grösser wird und sie selbst mehr voneinander entfernt werden. — R. machte bei dieser Gelegenheit auf drei Modificationen in der Verbindung der Maxilla superior mit dem Frontale anterius bei Giftschlangen aufmerksam. Entweder ist das Frontale anterius beweglich, und trägt die Articulation für die kurze Maxilla sup. an seinem vordern Ende (Trigonocephalus, Crotalus, Vipera). Oder das Frontale anterius ist unbeweglich, und trägt die Articulation für die Maxilla sup. vorne (Vipera berus, Causus rhombeatus). Oder das Frontale anterius ist ebenfalls unbeweglich, hat aber keine Articulation nach vorn, dagegen an seiner untern Seite eine schräge Fläche, an welcher der Oberkiefer sich bewegt, indem er von dem Os transversum nach vorn geschoben wird (Naja tripudians und haemachates).

Eschricht (III. p. 83.) macht auf den Unterschied zwischen den grönländischen und bergenschen Wallfischen aufmerksam. Die grönländischen haben längere Brustflossen, die an ihrem vordern Rande wellenförmig eingeschnitten sind; der gabelförmige Schwanz hat einen gezackten hinteren Rand. Auch die Rückenflosse ist verschieden; ferner haben die grönländischen eine Art von Barthaare um das Sprützloch und längs den Kiefern, ihre Grösse ist auch bedeutender. — Dass die Wallfische kein Wasser aus ihren Nasenlöchern sprützen, sondern nur Luft aus ihren Lungen, ist wohl jetzt vollkommen erwiesen. Das

Digitized by Google

Wasser kann in die Spritzlöcher unter der Einathmung nicht hineindringen, theils wegen der Klappe des Spritzloches, theils weil die Luftröhre durch die Epiglottis und die Cartilagines arytaenoideae dicht verschlossen sind, und eine Hervorragung hinter der Zunge und vor dem Schlunde bilden, so dass die Nahrungsmittel um diese Hervorragung herum herabgleiten müssen. Dieses obere Ende der Luftröhre hat eigene starke Hebemuskeln, wodurch die Luftröhre bis an die hintere Nasenöffnung gehoben wird. — Die relativ häufige Respiration der Meerschweine (4 bis 6 Mal in der Minute [?]) möchte vielleicht ihre Erklärung darin finden, dass die Luftröhre und alle ihre Verzweigungen von Eingeweide-Würmern (Strongylus inflexus) angefüllt sind, wodurch die Lungen in einer vollständigen Anfüllung gehindert werden. Diese Würmer finden sich besonders bei jüngern Individuen auch in den Blutgefässen. — Theils auf der Geräumigkeit der Lungen, theils auf den grossen Erweiterungen der Vena cava inf. beruht die Fähigkeit der Wallfische, längere Zeit unter Wasser zu verweilen; das Herz ist wie bei andern Säugethieren gebaut, und es existirt keine Verbindung der zwei Hälften, wodurch man früher das Tauchen erklären wollte. Die innere Wand jener Erweiterung, die sich bei Wallfischen, Seehunden und der Otter vorfindet, und worin das Blut während des Tauchens zurückgehalten wird, ist von starken Fasern ohne Querstreifen umgeben, wodurch das Blut beim Einathmen wieder kräftig ins Herz, und von da in die Lungen getrieben wird. — Der Wärmegrad des Körpers der Meerschweine beträgt 42—44° C. Diese hohe Temperatur beruht einerseits auf ihre Vollblütigkeit, die durch die absolute Grösse der Arterien und Venen, ihre vielfältigen Windungen, die Retia mirabilia, erwiesen wird, andrerseits auf die Function des Athmens, indem in den sehr geräumigen Lungen eine grössere Quantität Sauerstoff bei seltnerem Einathmen aufgenommen wird, eine Bedingung für vermehrte Wärme des thierischen Körpers. Endlich ist noch die Schnelligkeit des Pulses (bei einem Meerschweine 136 Mal in der Minute), die ungeheure Fettansammlung um den ganzen Körper, seine abgerundete Form, wodurch der Wärmeverlust durch das umgebende Medium vermindert wird, bei dieser Betrachtung zu berücksichtigen.

II. p. 135. Die Adergeflecte in der Brust bei Delphinen und Seehunden sind wahre Retia mirabilia, deren Zweige sich wiederum in zwei Arterien vereinigen, die längs dem Rückgrath verlaufen und sich im Gehirn verzweigen, nachdem sie durch das Foramen magnum getreten sind; E. hält sie daher analog den A. spinales. Auf diese Weise wird das Blut bei diesen Thieren, die sich durch die Kürze ihres Halses auszeichnen, auf

Digitized by Google

mehr oder weniger gewundenem Umwege dem Gehirne zugeführt.

Kröyer (IV. p. 102. und 289.) hat den Bopyrus abdominalis beschrieben; er fand das Thier an der norwegischen Küste an der Hippolyte (wahrscheinlich H. Gimardii Milne Edwards), und zwar an den zwei ersten Ringen des Hinterleibes, nicht wie gewöhnlich an der Seite des Cepalothorax; die Blätter, welche die Eier und Jungen des Bepyroweibchens einschliessen, kehren nach unten; der Kopf des Bopyrus ist gegen den Schwanz der Hippolyte gekehrt, und seine Kiemenblätter ragen hervor gegen den Cephalothorax der Hippolyte, von welcher die feste Bedeckung der Seiten der Ringe sich an den Bopyrus anlegen, während das dritte Paar der Schwimmfüsse seine Seiten genau umfasst. Der junge Bopyrus scheint sich an jungen Hippolyten anzuheften, und mit ihm an Grösse zuzunehmen.

Das erwachsene Weibchen hat eine dunkel purpurrothe, ins Bläuliche fallende Farbe. Die Länge der norwegischen betrug $3\frac{1}{3}'''$, dagegen von Individuen von Spitzbergen $5'''$. Das Thier ist so unregelmässig gebaut, dass man in Zweifel sein kann, welche Fläche man als Rücken-, und welche als Bauchfläche ansehen soll. Der Kopf ist klein in Vergleich mit dem ganzen Körper, gross dagegen in Vergleich mit den Brustringen; er liegt weit hinter dem vordern Rande des Körpeos. Der Stirnrand ist fast gerade, der hintere Rand stark gebogen. Vor dem Stirnrande liegt ein grosses unregelmässiges Blatt, welches grösstentheils die Mundtheile deckt. Die grösste Partie dieser ist eine häutige Doppelplatte, deren Lamellen von ungleicher Form sind, auch die Seiten jeder einzelnen Platte sind ungleich. Diese Platten schliessen ein Paar kleinere Platten in sich ein. Augen scheinen in diesem Entwickelungsstadium nicht vorhanden zu sein. Der erste Ring des Körpers liegt dicht an dem Kopfe an, wie eine Binde halbmondförmig gebogen. Der zweite Ring ist sehr stark entwickelt und differirt in der Richtung vom erstern. Die folgenden fünf Brustringe sind in der Mitte nicht zu erkennen, die hinteren werden immer schmäler. Die Füsse der Brustringe sind fast von gleicher Form und Grösse, und bestehen aus drei deutlichen Gliedern. Der erste Ring hat zwei Füsse, dagegen die sechs folgenden nur einen Fuss, und zwar an der rechten Seite. An der Wurzel jedes Fusses befinden sich zwei abgerundete Knötchen, welche indessen keine Rudimente der Füsse der linken Seite sind. Der Hinterleib hat eine conische Form und besteht aus 6 Ringen, von welchen die 4 erstern jeder ein Paar weisse Kiemenblätter nach den Seiten abgeben; an der linken Seite sind die Blätter grösser und breiter. Ihre Grösse nimmt mit der Grösse der Bauchringe von vorn nach hinten ab. Die Form der Blätter variirt, mitunter

Digitized by Google

bemerkte man weiche Haare an ihren Rändern. — Die ganze Bauchfläche wird von dem Sacke eingenommen, der zur Aufbewahrung der Eier und Jungen bestimmt ist. Nur drei der Brustplatten scheinen an der Sackbildung Theil zu nehmen, die erste ist aber so gross, dass sie fast die ganze Bauchfläche einnimmt; der vordere Theil bildet das vorher beschriebene Blatt, welches die Mundtheile deckt, und scheint an der Innenseite von einer Menge sehr kleiner Papillen bedeckt zu sein.

Die Thiere paaren sich frühzeitig, wie es scheint sogar vor der Vollendung der Entwickelungsstadien. Die kleinsten Weibchen waren $1\frac{3}{10}$''' lang und $\frac{1}{3}$''' breit, hatten also fast dieselbe langgestreckte Form wie die Männchen. Der Kopf hatte ein kleines rundes Auge. Die sieben Brustringe waren wie es schien symmetrisch; jeder Brustring hatte ein Paar Füsse, die auf beiden Seiten von gleicher Form und Grösse waren, und zählten ein Glied mehr als die erwachsenen Weibchen. Die 4 ersten Ringe des Hinterleibes bildeten nicht allein Knötchen, sondern fast Dornen auf dem Rücken, der fünfte war undeutlich, der sechste der Länge nach gestreckt, etwas gekrümmt, und das Ende ziemlich tief gespalten. Es scheinen 5 Paar Kiemenblätter (statt 4) vorhanden zu sein, auf beiden Seiten von gleicher Form und Grösse.

Zwischen diesen beiden Formen traf K. eine Uebergangsform in einem Weibchen von $1\frac{7}{10}$''' Länge und $1\frac{1}{5}$''' Breite. Es war noch eine Spur von Augen, der Körper und die vier Paare der Kiemenblätter waren schon asymmetrisch. Da die Generationswirksamkeit ihre volle Kraft noch nicht hatte, war der Hinterleib grösser im Verhältniss zum Vordertheil, als beim erwachsenen Weibchen, und die Form des Körpers mehr langgestreckt. Die Füsse hatten sehr kleine Haken, die der linken Seite waren unter den Brustplatten versteckt. Die Mundtheile waren etwas verschieden von dem erwachsenen Weibchen; es fanden sich an jeder Seite des Mundes 3 blattförmige Theile.

Ausser den oben beschriebenen Kiemenblättern sieht man noch bei jüngern Weibchen 4 andere gepaarte Blätter an der Bauchfläche des Hinterleibes, die in Form und Grösse ziemlich mit den Kiemenblättern übereinstimmen, und auch bei fortgesetzter Entwickelung an Unregelmässigkeit zunehmen. Die Bedeutung dieser Blätter ist nicht ganz klar. Bei jüngern Weibchen ist das junge Männchen zwischen diesen Platten befestigt, der Kopf nach vorn gerichtet der Länge nach. Beim erwachsenen Weibchen dagegen sitzt das Männchen der Quere nach oder etwas schräg längs dem hinteren Rande des Hinterleibes des Weibchens. Nimmt man das Männchen und jene Platten weg, wird man die Generationsöffnungen gewahr, ungefähr an der Grenze des Brustst\u00fcckes und des Hinterleibs. Der After

Digitized by Google

scheint am Ende des letzten etwas gespaltenen Ringes des Hinterleibes angebracht zu sein.

Das grösste Männchen hatte eine Länge von $1\frac{4}{5}'''$, die Breite betrug $\frac{1}{3}$ der Länge; seine Form war gestreckt, lineär, nach hinten zugespitzt. Gewöhnlich sind sie etwas gebogen; die Farbe der Rückenfläche hell gelbbraun, unter dem Bauche gelblich weiss. — Der Kopf ist klein, stark herabgebogen, mit dem ersten Brustringe verwachsen, oval; nahe dem hinteren convexen Rande findet man ein Paar sehr kleine runde, schwarze Augen. Der Kopf hat zwei Paar sehr kleine Fühlhörner, von welchen das mittlere Paar kleiner und dünner ist. Die 7 convexen Brustringe sind fast von gleicher Länge und Breite. Die 7 Paar Füsse sind alle gleich, und bestehen aus 4 Gliedern und einem Haken. Der Hinterleib ist klein, dreieckig und besteht aus 6 Ringen, die an Breite abnehmen. Kiemenblätter scheinen an ihrer untern Fläche vorhanden zu sein, sind aber ausserordentlich klein. — Ein junges Männchen hatte eine weisse Farbe, war ungefähr $\frac{1}{3}'''$ lang, der Kopf und die Augen relativ grösser. Die Form der äusseren Fühlhörner, die schwierig wahrzunehmen sind, ist verschieden von dem der erwachsenen Männchen, die inneren sind kurz und mit ziemlich langen und dicken Borsten besetzt; das zweite Paar ist lang und dünn, besteht aus 6 oder 7 Gliedern, von denen die 3 oder 4 äussersten eine kleine Borste, und das letzte 3 lange Endborsten tragen. *Die Brustringe* stimmen fast mit dem Erwachsenen überein; *die Füsse* sind mehr gestreckt, der Hinterleib grösser im Verhältniss zum Brustestücke, die 5 ersten Ringe tragen ein Paar Schwimmfüsse, der letzte Ring 2 lange Appendices.

Die noch im Brutsacke eingeschlossenen Jungen sind weiss, $\frac{1}{10}'''$ lang, oval. Kopf, Brusttheil und Hinterleib können nicht unterschieden werden; im Innern zeigt das Thier eine Spur von Ringen. Es scheinen ein Paar Fühlhörner vorhanden zu sein, so wie 11 Paar Füsse, von welchen die 5 ersten Paare Gangfüsse mit einem Haken an der ovalen Scheibe, die 5 folgenden Schwimmfüsse sind, das letzte Paar besteht aus einem Grundgliede und zwei ovalen Platten.

Die Eier und die Entwickelung der Jungen zeigen sich im *Frühling*; die Grösse der Eier beträgt $\frac{3}{1000}$ bis $\frac{2}{1000}'''$; die Farbe ist hellgelb, ihre Anzahl sehr bedeutend.

Krōyer (IV. p. 299.): Ueber die Verwandlung der Pycnogoniden. Bei Pycnogonus littorale sind die Eier kugelrund, ungefähr $\frac{1}{10}'''$ gross. Sobald das Junge das Ei verlassen hat, hat es eine Länge von $\frac{2}{100}'''$, eine Breite von $\frac{1}{20}'''$; es zeigt sich keine Spur von Ringen, sondern das Thier besteht aus einem einzigen kurzen und breiten Stücke, das nach hinten abgerundet, nach vorn conisch ist; es trägt drei Paar Glieder.

Das erste Paar ist vorwärts gerichtet, stark, $\frac{1}{25}'''$ lang und $\frac{1}{50}'''$ breit; es besteht aus einem Grundgliede, von welchem ein langer Faden ausgeht, und der Hand, die mit zwei langen Haken versehen ist, von welchen der äussere längere beweglich ist; beide haben an ihrem innern Rande ein Paar sehr kleiner Dornen. Die zwei andern Gliederpaare weichen in ihrem Baue von dem erstern ab, sind seitwärts gerichtet und für den Gang bestimmt; ihre Länge beträgt $\frac{1}{16}'''$. Sie bestehen aus einem kurzen, mit einer Borste versehenen Grundgliede und zwei längeren und dünneren Gliedern, das äusserste ist gabelförmig getheilt.

Nymphon grossipes Linn. zeigt zwei Entwickelungsstadien. Im ersten Stadium haben die Jungen viele Aehnlichkeit mit dem Pycnogonum littorale; ihre Länge beträgt $\frac{1}{4}'''$, ihre Breite $\frac{2}{50}'''$, die Länge der Scheeren ungefähr $\frac{1}{12}'''$. Die zwei Paar Füsse stimmen in ihrer Form mit P. littorale überein, sind etwas kleiner und mehr nach vorn angebracht; ihre Länge beträgt ungefähr $\frac{1}{14}'''$, das zweite und dritte Glied ist doppelt so lang als das Grundglied. — Im zweiten Stadium ist die Länge $\frac{2}{5}'''$, die Breite nur $\frac{1}{6}'''$. Der Körper ist langgestreckt, schmal, mit Ausnahme des vordern scheibenförmigen Theiles, Ringe sind wahrscheinlich nicht vorhanden, der vordere Theil ist abgerundet. Die Scheeren bestehen aus zwei Gliedern und sind ungefähr $\frac{3}{20}'''$ lang; vom Grundgliede geht eine lange Borste ab, die Haken sind lang und stark gekrümmt. Zwischen den Scheeren und dem ersten Paare der Füsse findet man einen kleinen Körper, vielleicht ein Rudiment von Palpen. Die 4 Paare der Füsse haben Aehnlichkeit mit dem erwachsenen P. littorale. Das erste von $\frac{43}{100}'''$ Länge hat 9 Glieder mit kurzen, starken Borsten an den Rändern besetzt. Das zweite Paar von ungefähr $\frac{1}{3}'''$ Länge hat ebenfalls 9 Glieder. Die Form des dritten, $\frac{1}{6}'''$ langen Paares, weicht von den andern ab, es scheint zum Schwimmen bestimmt und besteht aus zwei kurzen und flachen Gliedern, das äusserste mit einer Borste besetzt. — Phoxichilus femoratus. Die Eier sind klein, von $\frac{1}{40}'''$ Diameter, das Junge ist $\frac{1}{20}'''$ lang, $\frac{1}{40}'''$ breit. Der Körper ist hinten abgerundet, vorn zugespitzt. Die $\frac{1}{33}'''$ langen Scheeren stimmen mit den 2 vorhergehenden überein, und haben keine Zähne oder Borsten. Die zwei Paar Füsse, die $\frac{1}{50}'''$ lang sind, haben nur 2 Glieder, anstatt eines dritten Gliedes findet man eine sehr lange Borste.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld.

Digitized by Google

Verzeichniss der Schriftsteller,

deren Werke oder Abhandlungen im Jahresberichte genannt werden.

(Die arabischen Zahlen des Registers beziehen sich auf die römischen des Textes.)

Addison. 16.
Agassiz. 209.
Albers. 23.
Alessandrini. 148.
Anthony. 111.
Ascherson. 27. 156. 204.
Audouin. 3. 83. 112.

Barclay. 8.
Barkow. 3.
Barry. 56.
Bazin. 36.
Becquerel. 70.
Bellefroid. 8.
Bellingeri. 157.
Bellingham. 120. 121.
Bennett. 103. 160.
Berres. 194.
Berzelius. 13.
Bidder. 65. 173. 198.
Billing. 20.
Bischoff. 124. 216.
Blainville. 98.
Blake. 24.
Bloxam. 62.
Bonafous. 86.
Bouchard-Chantereaux. 106.
Bowmann. 30. 70. 124.
Brandt. 88. 89.
Brants. 85.
Bruns. 217.
Budge. 46. 47.
Burdach. 2.
Burgess. 21.
Burmeister. 84.
Burow. 51. 202.
Busk. 29.

Carmichael. 62.
Carus. 1. 69. 101. 108. 134.
Chaussier. 62.
Chew. 51.
Clarke. 80.
Clendinning. 18.
Colombat. 32. 33.
Combe. 25.
Coste. 66. 84.
Couch. 136.
Couerbe. 11.
Creplin. 120. 125. 126. 128. 132.
Cretzschmar. 2.
Cruveilhier. 133.
Curling. 122.

Dalrymple. 142.
D'Alton. 147.
Dalyell. 28. 92. 116. 137.
Dana. 79.
J. Davy. 15.
Deenen. 33.
Deshayes. 111.
Diesing. 121. 125.
Döllinger. 149.
Doherty. 62.
Doyère. 15. 53. 95. 133.
Driesch. 80.
Du Cane. 72.
Dubois. 21.

Digitized by Google

Duffin. 31.
Dufo. 98.
Léon Dufour. 81. 86. 87.
Dujardin. 94. 116. 120. 136.
Dupré. 35.
Dutrochet. 4.
Duvernoy. 69. 74. 75. 89.

M. Edwards. 53. 74. 103. 106. 111. 112. 115. 116. 134. 135. 136. 137.
Ehrenberg. 89. 141. 142. 143.
Erdl. 108. 111. 203.
Erichson. 81.
Eschricht. 2. 113. 120. 123 129.

Fischer. 13.
Flourens. 25.
Forbes. 112. 134. 137. 143.
Forestier. 3.
Fremy. 11.

Gaimard. 3.
Gerber. 134. 170. 172. 216.
Gervais. 138.
Goodsir. 107. 112. 148.
Gray. 111.
Greene. 35.
Gregory. 29.
Griffin. 39.
Grube. 91. 100. 120. 126. 136.
Guenther. 39.
Guérin. 29.
Gulliver. 14. 125. 132.
Guy. 21.

M. Hall. 36.
Ch. Radclyffe Hall. 31.
Hallmann. 53.
Hannover. 200.
Hausmann. 61. 132. 133.
Henle. 23. 65. 125. 164. 167. 168. 170. 171. 173. 182. 185. 186 sqq. 194. 198.
Heine. 19.
Hesse. 172.
Höring. 132.
van der Hoeven. 10. 151. 155.
Holland. 25. 33. 35.
Hoppe. 47.
Howe. 34.
Hünefeld. 13.

Jobert. 24.
Johnston. 91.
Joly. 76. 143.
R. Jones. 73. 119. 142.
Julius. 34.

Kennedy. 21.
King. 23. 67.
Knox. 52. 62.
Kobelt. 31. 123.
Köstlin. 216.
Krieger. 205.
Krohn. 91. 94. 98. 100. 101. 102. 144. 152.
Kröyer. 80.
Krüger-Hansen. 51.
Kürschner. 17. 38.

Lallemand. 52. 111. 116. 135.
Lambotte. 71.
Lassaigne. 12. 16.
Laurent. 54. 98. 140.
Leblond. 128.
Lécanu. 29.
Lee. 62.
Lefebure. 80.
Lereboullet. 74. 129.
Lersch. 202.
Letellier. 17.
Leuckart. 101. 157.
Link. 28.
Lippich. 45.
Longet. 36.
Luening. 203.

Mandl. 16. 66. 209.
Marshall. 56.
Matteucci. 5.
Mayer. 15. 24. 133. 170.
Messerschmidt. 21.
Meyen. 140. 142.
Meyer. 66. 175.
Miescher. 53. 125. 127.
Miram. 3. 62. 123. 157.
Möller. 157.
Moore. 20.
Moritz. 92.
Morrem. 144.
Morton. 8.
Mosely. 98.
Mulder. 11.

Digitized by Google

J. Müller. 69. 117. 137. 151. 152. 155. 171. 197.
Münter. 1.
Murphy. 62.

Nasse. 67.
Nasmyth. 207.
Nathan. 20.
Necker. 98.
Negrier. 52.
Newbigging. 17.
Newport. 80.
Nivet. 132.
Nordmann. 120. 126. 138.
Numan. 126.

Oesterlen. 73.
d'Orbigny. 119. 140.
Osborne. 12.
Owen. 66. 104. 120. 152. 157. 206.

Paget. 26.
Moquin Pandon. 3.
Pappenheim. 73. 80. 157. 168. 170. 217.
Paterson. 51.
Peltier. 53. 54. 143.
Pennock. 20.
Peters. 53. 103. 106. 116. 209.
Philippi. 75. 98. 103. 136.
Pickering. 79.
Piedagnel. 35.
Power. 104.
Preiss. 14.
Prevost. 52.
Purkinje. 163.

Quekett. 15.

Rathke. 55. 77. 116. 136. 151.
Reichert. 60. 175.
Remak. 49. 197.
Rigot. 161.
Robert. 156.
Romberg. 45.
Rosenthal. 164.
Rousseau. 80.
Rusconi. 55.

Sandifort. 161.
Sarlandière. 33.
Sars. 54. 110.
Schmitz. 3.
Schön. 39.
Schulz. 98.
Sharpey. 120.
Shaw. 33. 55.
Shuttleworth. 143.
v. Siebold. 75. 80. 84. 86. 88. 89. 102. 117. 128. 133. 151.
F. Simon. 11. 12. 16.
Stanley. 36.
Stannius. 39. 157.
Steifensand. 33.
Stickel. 11.
Stiebel. 140.
Stilling. 49.
Stokes. 30.
Streckeisen. 123.
Swan. 145.

Taylor. 17.
Thomson. 12. 14.
Tomes. 206.
Treviranus. 69. 74. 89. 101. 109. 111. 147.
Troschel. 108. 119.

Valenciennes. 8.
Valentin. 3. 53. 63. 64. 103. 122. 125. 134. 150. 183. 196.
Vanbeneden. 105. 138.
Van Deen. 202.
Verga. 62.
Virey. 35. 51.
Vogel. 11.
C. Vogt. 45.
Voigt. 194.
Volkmann. 40. 43.

Waga. 88.
A. Wagner. 156. 161.
R. Wagner. 2. 69. 102. 111. 126. 135. 136.
Walcott. 151.
Walther. 45.
M. J. Weber. 157.
Weissenborn. 17.
Wellenbergh. 148.
Will. 71.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Pag. 90. Zeile 12. von oben lies Laichzeit statt Leichzeit. — pag. 90. Z. 2 von unten l. Ecken st. Enden. — pag. 95. Z. 11. v. u. l. verkennen st. erkennen. — pag. 204. Z. 5. v. u. l. hintere st. vordere — pag. 205. Z. 8. v. ob. l. Schädelbildung st. Schädelhöhle. — pag. 210. l. Meyer st. Mayer. — pag. 222. Z. 11. v. ob. l. 30 st. 22. — pag. 223. Z. 22. v. ob. l. Schlundknochen st. Schlundmuskeln. — p. 447. Z. 15. v. u. l. Chymus st. Thymus. — pag. 542. Z. 10 v. ob. l. aufzuhellenden s. aufzustellenden. — pag. 543. Z. 5. v. ob. l. Folgerungen st. Schlüsse. — pag. 544. Z. 7. v. ob. l. zu liefern im Stande ist st. im Stande zu liefern ist — pag. 544. Z. 11. v. u. l. zurück st. nothwendig zurück — pag. 544. Z. 4. v. u. l. noch st. noch mehr — p. 545. Z. 15. v. u. l. Untersuchungsreihe st. Untersuchungsweise — pag. 546. Z. 3. v. u. l. villosum st. villosem. — pag. 548. Z. 1. v. u. l. die st. und die — pag. 549. Z. 15. v. ob. l. Gehalt st. Inhalt — pag. 549. Z. 23. v. ob. l. Wasserstoff st. Wasserstoffe — pag. 550. Z. 12. v. u. l. nun st. nur — pag. 550. Z. 10. v. u. l. C_{58} st. C_{48} — pag. 550. Z. 6. v. u. l. C_{40} st. C_{50} — pag. 551. Z. 7. v. ob. l. Act st. Art — pag. 551. Z. 16. v. ob. l. $H_{3,5}$ st. $O_{3,5}$ — pag. 551. Z. 18 v. ob. l. Wasserstoff st. Wasserstoffe — pag. 552. Z. 1. v. u. l. faulenden st. fortdauernden — pag. 553. Z. 13. u. 14. v. ob. l. Ammoniak an sich gerissen und Sauerstoff verloren st. Ammoniak und Sauerstoff an sich gerissen — pag. 553. Z. 5. v. u. l. Sauerstoff st. Sauerstoffe — pag. 454. Z. 13. v. ob. l. $N_{0,6}$ st. $N_{0,5}$ — pag. 556. Z. 10. v. o. l. Musculatur des Herzens st. Muskelfasern des Herzens — pag. 556. Z. 11. v. ob. l. darbietet st. darbieten — pag. 556. Z. 1. v. u. l. Herzmuskelfaserstoffes st. Herzmuskelstranges — pag. 559. Z. 21. v. ob. l. abgehen st. abziehen — pag. 560. Z. 25. v. ob. l. Reizungen st. Neigungen. — pag. XV. l. Quekett st. Guekett. — pag. LXVI. l. Meyer st. Mayer.

Digitized by Google

Ueber

die Anordnung des Nervensystems der Echiniden und Holothurien im Allgemeinen.

Von

Dr. Aug. Krohn.

(Hierzu Taf. I. Fig. 1 — 5.)

Wenn Vermuthungen bei dunkeln, durch Beobachtung kaum aufgeklärten organischen Verhältnissen, von Seiten des Schriftstellers, der sie aussprach, Scharfsinn und eine tiefe Einsicht in die Gesetze, welche die Natur in der Anordnung der allgemein verbreiteten Systeme der thierischen Organisation befolgt, verrathen, so gebührt dieses Lob mit allem Rechte unserm berühmten Zeitgenossen, Prof. Tiedemann, in Bezug auf seine Aeusserungen über die Art, wie das Nervensystem der Seeigel und Holothurien etwa beschaffen sein möchte. Die Muthmaassungen des hochverdienten Physiologen stimmen so sehr mit den Resultaten der in gegenwärtiger Abhandlung niedergelegten Beobachtungen überein, dass ich nicht umhin kann, dem geneigten Leser, der mit dem Inhalte der trefflichen Preisschrift (Anatomie der Röhrenholothurie, d. pomeranzenfarb. Seesterns und des Stein-Seeigels. Landsh, 1816.) vertraut ist, dieselben in's Gedächtniss zurückzurufen.

In Bezug auf das Nervensystem der Holothurien gesteht Tiedemann (a. a. O. p. 30.), dass es ihm scheine, als habe dasselbe seinen Mittelpunkt innerhalb des kalkartigen Ringes

Digitized by Google

um das Anfangsstück des Magens, vielleicht in Form eines zarten Ringes, aus dem die Nerven für die Tentakeln und die Längen- und Quermuskeln entspringen. In Betreff der Seeigel (a. a. O. p. 89.) hält er die Anwesenheit eines Nervenkranzes ebenfalls für wahrscheinlich, und vermuthet, dass aus ihm Zweige für die Muskeln des Kauapparats, ferner fünf Zweige, welche auf den Kanälen der Sauggefässe verlaufen, entspringen. Letztere dürften kleinere Zweige zu den Seitenästen jener Kanäle, so wie zu den Füssen abschicken. — Der Leser möge nun aus dem Verfolge der gegenwärtigen Untersuchungen selbst ersehen, in wie weit diese von Tiedemann geahneten Verhältnisse mit der Erfahrung congruiren. Ich beginne mit den Echinen, lasse hierauf den Spatangus folgen und schliesse mit den Holothurien.

1. Nervensystem des Echinus.

Man erlaube mir gleich anfangs eine Digression. Sie betrifft die genauere Erörterung der in der Nachbarschaft des Mundes gelagerten Gebilde, ohne welche die Lage des Centraltheils nicht fasslich genug zu veranschaulichen wäre. Der Mund des Seeigels führt in einen die Spitzen der grösseren Stücke des Kaugestells oder der Pyramiden umfassenden, erweiterten Vorhof des Schlundes, so demnach, dass die mit jenen fest verbundenen fünf Zähne frei in die Höhle des Atriums vorspringen. Aus dem Grunde oder Boden des letztern, oder bestimmter ausgedrückt, der Mundhöhle, erheben sich fünf zapfenförmige weiche, schon dem Aristoteles bekannte Wülste, von denen je einer immer in das Interstitium zweier benachbarten Zähne sich einbettet, und die gemeinschaftlich in der Form einer fünfzackigen Krone den Eingang in die Speiseröhre begrenzen. Diese Wülste sind nur die stärker verdickten, in die Mundhöhle hereinragenden Enden der fünf Ecken, in welche der während seines Verlaufes in dem Centralkanal des Kaugerüstes pentagonale Oesophagus ausgezogen ist. Ein zwischen den Zähnen und der Wand der

Digitized by Google

Mundhöhle befindlicher Zwischenraum fürt in fünf kleine Aussackungen ihres Bodens, deren Lage mit der der Wülste alternirt. Diese Aussackungen, die man wahrnimmt, wenn zuvor die zwischen den Pyramiden gelagerten Quermuskelfasern entfernt, und diese Stücke ausgebreitet werden, erscheinen von aussen betrachtet als rundliche, um den Anfang der Speiseröhre gruppirte Vorsprünge oder Hügel. Das Kaugestell hängt mit der über die untere Schaalenöffnung gespannten Membran vermittelst fünf Bänder fest zusammen. Diese die Spitzen immer zweier Pyramiden an einander heftenden Bänder durften nicht unerwähnt bleiben, da, wie die Folge lehren wird, die Nervenstämme über sie verlaufen.

Der Centraltheil des Nervensystems hat die Form eines pentagonalen, den Anfang der Speiseröhre umkreisenden, wenige Linien also vom Munde entfernten Ringes. Er liegt über dem Boden der Mundhöhle, zwischen den Aussackungen des selben und den Pyramidenspitzen. In dieser Lage wird er durch zehn zarte Queerbändchen erhalten, von welchen immer zwei von jeder Aussackung entspringen, quer über je zwei seiner mit einander convergirenden Schenkel verlaufen, und sich an die dem Centralkanal des Kaugestells zugekehrten Ränder der Seitenflächen zweier nachbarlichen Pyramiden inseriren. Er entzieht sich anfangs dem Auge, weil in manchen Arten, wie dem E. subglobiformis Blainv. (edulis Delle Chiaje) und vielen Individuen des E. lividus (saxatilis D. Ch.), seine in's Violette spielende Farbe mit der der Speiseröhre übereinfällt. In andern, wie dem E. aequituberculatus (neapolitan. D. Ch.), und namentlich dem zierlichen kleinen E. miliaris D. Ch. (castagna di mare der Fischer) ist er schon kenntlicher. Dagegen zeigt er bei E. Cidaris D. Ch. wiederum die Farbe des Oesophagus, ein schmutziges Dunkelgrün. Das zweckmässigste Verfahren, um ihn zu entblössen, besteht darin, dass man zuvörderst alle Kaumuskeln ablöst, und nach Wegnahme der halbcirkelförmigen und rectangulären Basalstücke des Kaugestells, die langwierige Operation der Reinigung der

Digitized by Google

Pyramidenzwischräume von allen Muskelfasern beginnt. Doch lässt sie sich verkürzen und sehr erleichtern, wenn man, jede gewaltsame Zerrung vermeidend, vorher, und zwar wo möglich den Spitzen nahe, die Pyramiden queer durchschnitten hat.

Indem immer zwei der bogenförmigen Schenkel des Ringes zusammenstossen, entstehen die fünf Nervenstämme, die sich in die Zwischenräume der Pyramiden begeben. Hier verläuft jeder über das je zwei dieser Stücke vereinigende Band, tritt aus dem Zwischenraume heraus, und erstreckt sich nun, lose an die die untere Schaalenöffnung überdeckende Membran geheftet, über ihre innere Fläche gegen den in seiner Direction liegenden Knochenbogen *). Der Stamm tritt unter dem Bogen an die innere Schaalenwand, und verläuft längs der wenig erhobenen, zickzackförmig geschlängelten Mittellinie, die durch die Vereinigung der pentagonalen Stücke jeder Ambulacral-Abtheilung entsteht, bis dicht an die den After umgebenden Scheibchen. An ihrem Ursprunge sind die Stämme etwas breiter als im Verlaufe über die Haut der Schaalenöffnung, ohne Anschwellungen **). Nach ihrem Durchtritte unter den Bogen werden sie allmählig stärker und platter, bis an die grösste Peripherie der Schaale, von der aus ihre Breite in steigendem Grade wieder abnimmt. Durch eine mitten über die Stämme verlaufende Furche zerfällt jeder in zwei Seitenhälften. Die Furche bemerkt man an ihnen vorzüglich, bevor sie die Bogen erreichen, hinter welchen sie sich verflechten, so dass später nur eine Andeutung derselben in einem helleren

*) Bekanntlich giebt es fünf solcher Bogen, welche Apophysen der Schaale sind, die vom Rande ihrer unteren Oeffnung nach innen in die Leibeshöhle vorspringen und den meisten Kaumuskeln zu Ansätzen dienen.

**) Aehnlich also wie bei Asterias. Den neuern Ansichten (s. Wagner's vergl. Anatom. p. 372.), dass der Nervenring der Seesterne an den Ursprungsstellen der Nerven Knoten habe, kann ich nicht beistimmen. Auch das in Heidelberg aufbewahrte, von Tiedemann verfertigte Präparat zeigt nichts dergleichen.

Digitized by Google

(vielleicht marklosen) Medianstreifen übrig bleibt. Gleich dem Nervenringe sind auch die Stämme gefärbt, meistens bis an die Bogen; denn im spätern Verlaufe zeigen sie sich, wenn ich sehr grosse Individuen des E. subglobiformis ausnehme, farblos, im frischen Zustande halbdurchsichtig, weich, im Weingeist sich trübend und erhärtend. Die Farbe rührt, wie am Nervenringe, von Körnern her, die der Nervensubstanz reichlich eingestreut sind, und von deren dichterer oder mehr vertheilterer Anhäufung die verschiedenen Nüancen abhängen.

Auf der innern, der Schaalenhöhle zugewendeten Fläche der Stämme verlaufen die ihnen entsprechenden Gefässstämme der Saugfüsse (Kanäle Tiedemann's). Sehr leicht lassen sie sich von den Nervenstämmen, nachdem ihre mit den sogenannten Bläschen der Füsse communicirenden Seitenäste durchschnitten sind, abziehen *). Im E. cidaris geht die Tren-

*) Ich nehme die Gelegenheit wahr, mich über den Bau der Fussbläschen näher zu erklären. Wie ich aus Tiedemann's Schrift ersehe, hatte schon Monro die wahre Beschaffenheit derselben erkannt (a. a O. p. 83.). In der That enthalten diese Falten oder Blätter, wie Monro sie nicht unrichtig bezeichnet, ein Gefässnetz mit engen Maschen. Ein grösseres Gefäss umkreist den Rand derselben, nimmt einestheils Gefässe des Netzes auf, und steht anderntheils mit dem entsprechenden Seitenaste des Gefässstammes in Kommunication. An der der Schaalenwand zugewendeten Basis jedes Blattes, entlässt das Randgefäss zwei Gefässe, von welchen jedes bekanntlich durch das correspondirende Ambulacralloch immer in ein Saugfüsschen mündet. Entschieden hohl und in wirklich ovale Bläschen umgeformt, wie Delle Chiaje (Memor. su la notom. degli anim. senza vertebre. Vol. 2. p. 338.) zum Theil nachwies, zeigen sich die vier bis fünf Paare dieser Organe, welche der die untere Schaalenöffnung bedekkenden Haut anliegen. Das erste, dem Kaugerüste näher liegende Paar ist von den übrigen ein wenig abgerückt und von grösserem Umfange. Jedes Bläschen desselben communicirt mit einem der dicken kurzen Saugfüsse, die paarweise, in geringer Entfernung vom Munde, um diesen gereiht sind. Während die Seitenäste der Gefässstämme gegen die übrigen Bläschenpaare, gleich wie gegen die gefässreichen Blätter, horizontal verlaufen, entspringt für das erste Paar ein besonderer ansehnlicher, über den Anfang des Nervenstammes gegen das

Digitized by Google

nung beider so weit, dass eine dicke Schichte kalkiger Incrustate, die aus dem bekannten schönen Netzwerk bestehn, das das Grundgewebe der harten Theile sämmtlicher Echinodermen bildet, sich zwischen legt. Immer sind die Gefässstämme enger als die Nervenstämme, die daher seitwärts über sie vorragen.

In gedrängter Aufeinanderfolge, und ihrer Zahl nach den gefässreichen Blättern, also auch den Seitengefässen entsprechend, entspringen zu beiden Seiten jedes Nervenstammes Queeräste. Die Aeste einer Seite alterniren in Hinsicht ihres Ursprunges mit denen der anderen: ein Verhalten, das auch den Gefässästen in allen von mir untersuchten Arten eigen ist, und worauf zum Theil schon Delle Chiaje (a. a. O. p. 337.) aufmerksam gemacht hat. Die Nervenäste legen sich letztern nahe an, verlaufen längs den Basen der gefässreichen Blätter, und begleiten das dem Gefässstamme näher liegende, aus jedem Blatte entstehende Gefäss durch das Ambulacralloch bis an den correspondirenden Fuss. In der Wand des letzteren erstreckt sich der Nervenast bis an die Saugscheibe. Aehnlich verhalten sich die drei bis vier Nervenäste, die vor dem Durchschnitte der Stämme unter den Bogen, in Gemeinschaft mit den Seitengefässen, an die in der vorhergehenden Anmerkung erwähnten kleineren Bläschen treten. Die Nervenäste der um den Mund paarig angeordneten Saugfüsse wei-

---

Kaugestell sich erstreckender, und in zwei von einander divergirende Zweige getheilter Ast. Jeder der Zweige mündet am Bande, das je zwei Pyramiden mit einander vereinigt, in eines der hier liegenden grösseren Bläschen. Trägt man übrigens kein Bedenken, dem Seeigel ohne weitern Erweis eine wahre Respiration zuzuschreiben, so würden die gefässreichen Blätter zu dieser Function am geeignetsten wohl sich qualificiren. Im Spatangus sind sie überdem in die Queere gefaltet, und der äussern Bildung nach Kiemen nicht unähnlich; obgleich jeder Gefässstamm in der grössern vordern Strecke seines Verlaufs durch die Seitenäste mit wahren Bläschen zusammenhängt. (S. Delle Chiaje's Abbildung des Gefässsyst. des Spatang. l. c. Tab. XXVI. Fig. 8.)

Digitized by Google

chen insofern ab, als sie, dem Verlaufe der Gefässäste gemäss unter spitzem Winkel von ihrem Stamme ausgehen und in den meisten Echinen noch die Färbung des letzteren zeigen. Die Länge der Nervenäste steht ganz in der Beziehung zu der Grösse der gefässreichen Blätter, wie die der Seitengefässe, da sie mit der Zu- und Abnahme derselben wächst und fällt. Das zart gewordene Ende jedes Nervenstammes senkt sich zuletzt, immer noch vom Gefässstamm begleitet, in eine der fünf Vertiefungen, die an den Scheibchen um den After sich vorfinden, und deren Lage mit der der Löcher, durch welche die Eileiter treten, abwechselt, und entzieht sich der weiteren Untersuchung. Für die Gefässe ist diese Endigungsweise schon von Delle Chiaje (a. a. O. p. 335.) angegeben worden.

Es ergiebt sich somit, dass die Organe der Ortsveränderung und der Tastempfindung, die Saugfüsse vorzugsweise Nerven erhalten. Ohne Zweifel verbreiten sich auch Zweige in den Kaumuskeln, wie schon Tiedemann vermuthet, so wie in den Fleischfasern, welche die Stacheln bewegen. Hierüber fehlt mir der nöthige Nachweis, und möge diese Lücke durch künftige Forschungen ergänzt werden *).

---

*) **Folgendes Geständniss bin ich Herrn Vanbeneden, und um den leicht möglichen Schein der Usurpation fremden Eigenthums von mir abzuwenden, mir selbst schuldig. Nachdem ich mit meinen Beobachtungen über das Nervensystem der Echinodermen zum Abschluss gekommen war, und das Wesentlichste Herrn Delle Chiaje mitgetheilt hatte, erfuhr ich durch diesen Gelehrten, dass Herr Vanbeneden vor einem Jahre bereits Spuren des Nervensystems bei den Seeigeln entdeckt habe, worüber eine Anzeige im Institut erschienen sei. Da ich nun das fragliche Blatt dieser Zeitschrift mir auf keine Weise zu verschaffen weiss, so wird man es mir wohl nicht zur Last legen, dass ich der Beobachtungen Vanbeneden's mit keinem Worte erwähne.**

Neapel, den 11. Februar 1840.

Digitized by Google

2. Nervensystem des Spatangus.

Im Spatangus, von welcher Gattung mir die im Mittelmeeer gemeinste kleinere Species, der Spat. canaliferus, zu Gebote stand, hat das Nervensystem im Ganzen die vom Seeigel beschriebene Anordnung. Die Modificationen indess, die der Mangel eines Kauapparats mit sich bringt, und die vorzüglich den Nervenring betreffen, nöthigen mich auch hier, eine Darstellung der Umgebungen des Mundes voraus zu schicken.

Die vordere Schaalenöffnung des Spatangus ahmt die Contouren einer Niere nach. Der obere ausgeschärfte Rand derselben geht in einen, in seiner eingebogenen Mitte stark verdickten und schnabelförmig nach aussen vorgestreckten untern Rand über. Die Oeffnung ist bis auf den excentrisch gelagerten und gegen ihren untern Rand hingerückten Mund, von einer Haut bedeckt, die mit kleinen harten Schüppchen dicht belegt ist. Der, eine mehr oder weniger offene Queerspalte darstellende Mund führt sogleich in den dünnhäutigen, anfangs weitern Oesophagus. Die innere Fläche der die Schaalenöffnung überziehenden Membran ist mit einer fibrösen Haut bekleidet, die den Gefäss- und Nervenring voneinander schneidet, indem jener ihr von innen, dieser von aussen anliegt. Beide umkreisen zwar den Mund, umfassen ihn aber nicht unmittelbar, da vielmehr beider Umfang dem der Schaalenöffnung entspricht. Der Gefässring folgt den Contouren der Schaalenöffnung, der Nervenring dagegen bildet ein ungleichschenkliges Pentagon, so dass beide, obgleich über einander liegend, sich nur stellenweise decken, wie aus den beigegebenen Abbildungen zu ersehen ist. Nie ist der Nervenring gefärbt, und seine Schenkel immer weniger stark als die fünf Nervenstämme, die er entlässt.

Gefäss- und Nervenstämme haben gegen einander das nämliche Lagerungsverhältniss, wie es oben vom Echinus beschrieben wurde. Den Verlauf der Gefässstämme, nach welchem sich der der Nervenstämme richtet, näher angeben zu

Digitized by Google

wollen, wäre hier nicht der schickliche Ort. Die Abweichungen, die der Spatangus gegen den Echinus in diesem Punkte darbietet, sind aus Delle Chiaje's Beschreibungen und Abbildungen zu entnehmen. Ich bemerke nur noch, dass die Seitenäste beider Systeme sich in Rücksicht auf ihren Ursprung und Verlauf in den verschiedenen Regionen des Körpers, in jedem Stücke entsprechen. Sicher ist es auch, dass die zuletzt verfeinerten Enden der Nervenstämme wie beim Seeigel in besondere Vertiefungen der Schaale sich begeben, die indess im Spatangus, der Convergenz seiner Ambulakren gegen die Mündungen der Eileiter gemäss, auf der Rückenfläche zu suchen sind.

3. Nervensystem der Holothurien.

Nach einem ähnlichen Typus, wie das der Echiniden, ist auch das Nervensystem der Holothurien angeordnet.

Bekanntlich ist die vordere Oeffnung des hohen harten Ringes, der den fünf Längenmuskeln zur Insertion dient, durch eine derbe Haut geschlossen, deren Centrum vom Munde durchbrochen ist. Der Mund führt in das sogleich erweiterte, innerhalb des Ringes gelegene Anfangsstück des Nahrungsschlauches, das Tiedemann als Magen gedeutet hat, und welches ich schlechtweg Speiseröhre nennen will. Diese ist ihrer ganzen Ausbreitung nach an dem Ringe vermöge kurzer, sehnigter, dicht über einander verlaufender Queerbänder suspendirt, die Delle Chiaje (a. a. O. Vol. 1. p. 89.) zuerst beschrieben hat, und welche an die innere Fläche des Ringes sich ansetzen. Die beiden Zacken, in welche der vordere Rand jedes der fünf grösseren Stücke des Ringes ausläuft, bilden, in Berührung mit der Mundhaut stehend, an fünf von einander gleich weit abliegenden Stellen Löcher, welche für das Gefäss- und Nervensystem von Wichtigkeit sind.

Der Nervenring der Holothuria tubulosa liegt auf der innern Fläche der Mundhaut, dicht am vordern Umkreise des harten Ringes. Er ist im frischen Zustande weisslich, weich,

Digitized by Google

halbdurchscheinend. Da die gegenseitige Lage der Stücke des harten Ringes, bei den starken Verstümmelungen, die das lebenszähe Thier während der Zergliederung erleidet, auf verschiedene Weise sich abändert, so weicht auch der Nervenring von der ihm nach dem Tode zukommenden Kreisform auf's Mannigfachste ab. So ist er auch in der beigefügten Abbildung durch die starke ungleichmässige Spannung des Präparats, in ein unregelmässiges Fünfeck verzerrt. Er ist meistens stärker als jeder einzelne der fünf aus ihm entspringenden Nervenstämme. Der Ursprung dieser findet sich den oben besprochenen Löchern des harten Ringes gerade gegenüber. Jeder Nervenstamm legt sich dem correspondirenden, aus demselben Loche mit ihm hindurchtretenden Gefässstamme (Längsgefäss Tiedemann's), das durch Seitenzweige mit den Sauggefässen communicirt, hart an, und erstreckt sich in seiner Begleitung bis an die Kloakenmündung.

Die Nervenstämme sind anfangs runder, verflachen sich aber bald nach ihrem Austritt aus dem harten Ringe, und zeigen wie bei den Seeigeln eine Medianfurche, wodurch sie immer den Anschein einer seitlichen Verdoppelung erhalten. In der Gegend der Kloake nimmt ihre Breite bis gegen ihr Ende allmählig ab. In Beziehung der gegenseitigen Lage der Nerven- und Gefässstämme ändert sich das oben in Betreff der Echiniden angegebene Verhältniss in keinerlei Weise. Während die Gefässstämme zwischen zwei Längenmuskeln verlaufen, liegen die Nervenstämme ihnen von aussen an, eng mit der muskulösen Queerfaserschichte des Körpers verbunden. Schwierig sind die Seitenäste der Nerven wegen ihrer ungemeinen Feinheit zu verfolgen. Sie scheinen zu beiden Seiten der Stämme in regelmässigen Abständen von einander zu entspringen, und congruiren vielleicht auch der Zahl nach mit den in die Bläschen der Saugfüsse führenden Gefässästen. Es gelang mir nicht selten bei anhaltender Arbeit unter der Loupe, einige derselben längs den Gefässästen eine Strecke weit wahrzunehmen. Bis in die Saugfüsse habe ich sie je-

Digitized by Google

doch noch nicht reichen sehen, wenngleich die Analogie mit den Echiniden keinen weitern Zweifel daran zulässt.

Künftigen, mehr in das Detail eingehenden Untersuchungen möge es anheimgestellt bleiben, die Nervenzweige an die Tentakeln und die Muskelschicht des Körpers nachzuweisen.

Ausgezeichnet durch seine rothe Farbe ist das Nervensystem einer an den Küsten des Golfs von Neapel häufig vorkommenden, ihrer Gestalt nach den dortigen Brötchen verglichenen, und deswegen vom Volke Pagnotella di mare genannten Species, deren Bauchfläche ein schönes Scharlachroth zeigt. Von Delle Chiaje ist sie unter dem Namen der Holothuria triquetra beschrieben worden (a. a. O. Vol. 3. p. 68.). Besonders lebhaft ist die Farbe am Nervenringe, und geht bei einzelnen Individuen in's Blutrothe über. Im Weingeist verliert sie viel von ihrer Intensität und wandelt sich in ein schmutziges, blasses Braunroth um. Sie rührt, wie bei den Seeigeln, von farbigen Körnern her, die dem Nervenmarke beigemengt sind. Die Nervenstämme sind immer blasser gefärbt, indem solche Körner vorzüglich auf der Mittellinie derselben angehäuft sind.

Die Handgriffe, welche ich gewöhnlich anwandte, um den Nervenring und die Nerven darzustellen, waren folgende. An sehr lebensschwachen Thieren trennte ich die dicke Lederhaut von der muskulösen Queerfaserlage vorsichtig ab, nachdem früher der grösste Theil des Körpers abgeschnitten worden war. Hierauf theilte ich die Queerfaserlage bis an den harten Ring der Länge nach in fünf gleich breite Lappen. Zu gleicher Zeit löste ich, nachdem der noch anhängende Theil des Nahrungsschlauches dicht hinter dem harten Ringe weggenommen, und letzterer durch stärkere Ausspannung und Befestigung der Lappen wo möglich gleichmässig erweitert worden war, die Querbänder des Oesophagus vom Ringe rein ab, und erreichte so den Nervenring. Die grösseren Stücke des harten Ringes weisen nun ferner auf die Nervenursprünge hin, die man dadurch entblösst, dass man die Stücke bis an die Lö-

Digitized by Google

cher, durch welche die Nerven hindurchgehen, spaltet und zum Theil wegnimmt. Um den Verlauf der Nerven auf der Queerfaserlage sichtbar zu machen, müssen die Längenmuskeln sammt den Gefässstämmen vorsichtig abgelöst werden. Die letzterwähnte Holothurienart wird denen willkommen sein, die sich auf die mindest umständliche Weise von der Existenz und der Einrichtung des Nervensystems überzeugen wollen.

Es gereicht mir zum besondern Vergnügen, schliesslich noch anführen zu können, dass die gegenwärtig in Neapel sich aufhaltenden deutschen Naturforscher, meine geehrten Freunde Hr. Dr. Philippi aus Cassel, und Hr. Dr. Schultz aus Berlin, mir ihre Theilnahme an meinen Untersuchungen bezeigten, und durch eigene Ansicht der ihnen vorgewiesenen Präparate sich von den Hauptpunkten überzeugt haben.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I. Fig. 1. Nervenring und Nervenstämme des Ech. lividus, etwas vergrössert dargestellt. Die zahntragenden Pyramiden des Kaugestelles sind von den sie verbindenden Bändern abgelöst und entfernt worden. *a.* Die in 5 vorspringende Ecken ausgezogene, queer durchschnittene Speiseröhre, *b. b.* Aussackungen des Bodens der Mundhöhle. *c. c.* Bänder, welche die Spitzen der Pyramiden an einander heften. *d. d.* Nervenpentagon. *e. e. e. e. e.* Ursprung der fünf Nervenstämme aus dem Pentagon.

Fig. 2. soll das Lagenverhältniss der Gefäss- und Nervenstämme im Seeigel andeuten. *a. a.* Zwei Schenkel des Nervenpentagons in den Nervenstamm *b. b.* übergehend. *c.* Gefässstamm, innen an dem Nervenstamm verlaufend, und zu beiden Seiten alternirende Queeräste an die Bläschen und gefässreichen Blätter der Saugfüsse abschikkend. *d.* Fortsetzung desselben gegen die Grundfläche des Kaugestelles, wo er sich in das Circulargefäss um den Oesophagus einsenkt. *e* Bifurcirter Ast des Gefässstammes, dessen Zweige in die beiden dem Kaugerüste näher gelegenen Bläschen *f. f.* münden.

Fig. 3. Stark vergrössertes Nervenpentagon des Spatangus canaliferus. *a. a.* Schaalenstücke, welche die vordere Oeffnung der Schaale unmittelbar begrenzen. *b.* Die diese Oeffnung schliessende, mit harten Scheibchen dicht belegte Haut. *c. c. c. c. c.* Ursprung und Verlauf der fünf Nervenstämme.

Digitized by Google

Fig. 4. ist mehr Schema, und soll die Lage des Gefässringes über dem Nervenringe, so wie der aus beiden entspringenden Stämme im Spatangus andeuten. Zu innerst liegt der nierenförmige Gefässring, zu äusserst das Nervenpentagon.

Fig. 5. Nervenring und Nervenstämme der Holothuria tubulosa, etwas vergrössert. Der Ring ist durch starke Spannung des Präparats in ein Fünfeck verzerrt. *a.* Ueber den harten Ring gespannte Haut, vom Munde *b.* durchbrochen. *c. c.* Fragmente des bei der Zergliederung stückweise abgetragenen harten Ringes. *d. d.* Nervenring. *e. e. e. e. e.* Ursprung und Verlauf der fünf Nervenstämme auf der Queerfaserschichte.

Digitized by Google

Ueber

das Drehen des Dotters im Säugethiereie während dessen Durchgang durch den Eileiter.

Von

Dr. Theodor Ludw. Wilh. Bischoff.

Professor in Heidelberg.

(Hierzu Tafel I. Figur 6.)

Vor Kurzem habe ich Dr. Barry's zweite Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung des Kaninchencies, als besonderen Abdruck aus den Philosoph. Transactions for 1839. P. II. erhalten. So reichen Stoff mir auch diese Abhandlung zur Vergleichung mit den Resultaten meiner fortgesetzten Beobachtungen, die ich jetzt auch auf das Kaninchen ausgedehnt habe, geben, so spare ich dieses doch für eine andere Zeit und einen anderen Ort auf, und finde mich für jetzt nur zu folgender Mittheilung veranlasst. Pag. 355. §. 281. handelt Dr. Barry von Rotatory Motions of a Mulberry-like Object in Vesicles under the mucous Membrane of the Uterus. Er beschreibt hier zuerst kleine durchsichtige Bläschen, welche er, wie schon frühere Beobachter, und ich ebenfalls, öfter unter der Schleimhaut des Uterus des Kaninchen beobachtet hat, und die man wohl mit Eiern verwechseln könnte, wenn nicht diese ihre Lagerung dagegen vollkommen sicherte. §. 282 ff. theilt er sodann mit, dass er einst beim Aufschneiden eines Eileiters an dem Instrumente mit einem Partikelchen der

Schleimhaut des Eileiters ein elliptisches Bläschen hängend gefunden habe, welches aus einer mässig dicken Membran, einem durchsichtigen flüssigen Inhalt, und einer Partie elliptischer Körner oder Bläschen in diesem bestanden habe.

Sodann beschreibt er eine rotatorische Bewegung eines maulbeerartigen Körpers im Centrum dieses Bläschens, welche gegen eine halbe Stunde dauerte, und dann noch über eine Viertelstunde in eine zitterde Bewegung überging. Er bemerkte keine Cilien als Ursache dieser Bewegungen, obgleich er ihr Vorhandensein für wahrscheinlich hält. Obgleich er nun selbst die Aehnlichkeit dieses von ihm nur einmal beobachteten Bläschens mit den von ihm beschriebenen Kanincheneiern hervorhebt, und rücksichtlich des Rotations-Phänomens auch selbst an die Beobachtungen von Leeuwenhoeck, Carus, Weber und Grant über das Drehen des Embryo in den Eiern von Mollusken und Polypen erinnert, so glaubt er doch nicht, dass dieses Bläschen ein Ei, sondern eines jener auch in dem Uterus unter der Schleimhaut beobachteten gewesen sei, und sagt nur mit Bezug auf Burdach (Physiol. II. p. 224. 279.) §. 288: Is it not possible, that the so called „yelk" in this instance, the granules of which became vesiculare, really corresponded to the mulberry-like structure, have met with in the ovum of Mammalia and in the vesicles just mentioned?

Diese Mittheilung Barry's veranlasst mich nun vorläufig folgende Beobachtung bekannt zu machen, in welcher ich die Drehung des Dotters des Kanincheneies im Eileiter ganz unzweifelhaft gesehen habe, und die mich kaum zweifeln lässt, dass auch Barry ein Ei gesehen, ohne es als solches erkannt zu haben.

Bei einem Kaninchen, welches zwar schon seit 8 Tagen bei dem Männchen gewesen, und bei dem ich deshalb die Eier schon ziemlich weit entwickelt glaubte, sah ich sogleich an dem Ansehen der Eierstöcke, dass die Befruchtung und der Austritt der Eier erst vor Kurzem erfolgt sein konnte;

Digitized by Google

auch traf ich sodann in dem Uterus noch lebende Saamenthierchen an, was auch immer ein Zeichen ist, dass die Eier noch nicht so weit sind.

Da nun die Eier des Kaninchen viel schwieriger als beim Hunde, ja mit unbewaffnetem Auge unmöglich, in den oberen Theilen des Eileiters aufzufinden sind, so lege ich hier den auspräparirten Eileiter auf ein Glasplättchen, schneide ihn vorsichtig mit einer feinen Scheere auf, und betrachte ihn dann unter der Loupe und auch unter dem Mikroskope, wozu er ausgebreitet durchsichtig genug ist. So bekomme ich denn die Eier ganz unberührt und durch keinen Zusatz verändert in ihrer Lage zu sehen, und habe auf diese Weise schon mehrere Male dieselben rund herum mit Saamenthierchen umgeben erblickt, und auch mehreren Freunden gezeigt. Als ich nun dieses Mal auch so verfuhr, so fand ich in dem linken Eileiter sehr bald die 4 erwarteten Eier in der Mitte desselben, dicht wie gewöhnlich bei einander liegend. Sie hatten folgende schon früher oft gefundene Beschaffenheit. Sie besassen nicht mehr den Discus der Körner oder Zellen der Membr. granulosa des Eierstockeies, sondern statt dessen waren sie von einer jetzt noch sehr geringen und schwer zu erkennenden Schichte Eiweiss umgeben, in deren Durchmesser sie 0,0070 P. Z. maassen. Diese Eierschichte war wieder reichlich bei allen Eiern mit Saamenthierchen besetzt, die aber nicht mehr lebten. Hierauf kam die Zona pellucida, welche 0,0010 P. Z. dick, also beträchtlich dicker als die des Eierstockeies war, welche meistens 0,0004 P. Z. misst. Im Innern der Zona befindet sich der Dotter, 0,0030 P. Z. gross, eine noch ganz zusammenhängende und vollkommen runde Masse, die, wie der Dotter des Kaninchencies überhaupt, nicht so dicht und nicht aus so discreten Körnern zusammengesetzt, daher auch nicht so dunkel, sondern mehr gelblich scheinend, als der des Hundes war. Der Dotter füllte den innern Raum der Zona nicht aus, sondern zwischen ihm und der innern Fläche der Zona befand sich eine durchsichtige Flüssigkeit, in welcher in drei Eiern

Digitized by Google

noch zwei kleine, gelblich scheinende Körner oder Zellen von verschiedener Grösse schwammen. Wie freudig erstaunte ich aber, als ich nun unter dem Mikroskope die Dotterkugel sich ganz stark und ordentlich majestätisch um sich selbst drehen sah, und zwar in der Richtung vom Uterus gegen den Eierstock hin. Die Bewegung war ununterbrochen, und der Dotter veränderte dadurch seine Stellung in der Höhle der Zona. Die ihn umgebende Flüssigkeit wurde auch mitbewegt, wie ich an den in ihr schwimmenden Kügelchen erkannte. Ich überzeugte mich dann auf das Bestimmteste, dass die Oberfläche des Dotters mit sehr feinen Cilien besetzt war, die ich auch noch nachher, als ich das Ei isolirt auf ein Glasplättchen gebracht hatte, bei starker und stärkster Vergrösserung von 800 Mal erkannte. Anfangs glaubte ich, das ganze Ei mit Zona und Eiweiss drehe sich durch die Wirkung der Cilien des Epitheliums des Eileiters. Allein obgleich mir dieses sonst auch sehr wahrscheinlich ist, und die Cilien des Epitheliums lebhaft schwangen, so geht doch erstens die Richtung der Schwingungen derselben von innen nach aussen, und ich überzeugte mich zweitens durch Beachtung der Oberfläche und Zona, und der auf ihr und dem Eiweisse anhaftenden Saamenthierchen, und durch das Fadenkreuz des Ocularglases, dass die Eier selbst ganz ruhig lagen und dass nur der Dotter diese Rotationen vollzog. Ich konnte dieselben sogar unter einer starken Lupe noch ganz sicher erkennen. Nach einiger Zeit, und als ich mich genöthigt sah, um das Auftrocknen zu verhindern, einen Zusatz von Humor aqueus zu machen, hörten die Bewegungen auf.

Obgleich ich bisher noch keine zweite Beobachtung gemacht habe, so war doch diese an jenen 4 Eiern übereinstimmend angestellte so sicher und bestimmt, dass ich durchaus nicht anstehe, die Ueberzeugung auszusprechen, dass hier eine zweite Uebereinstimmung in den Entwicklungs-Vorgängen des Säugethiereies mit den Eiern wahrscheinlich aller Thiere nachgewiesen ist, gleich der Zerlegung des Dotters in Zellen, die

Digitized by Google

meine Mittheilungen in R. Wagner's Physiologie zuerst dargethan haben, und die ich später noch weiter und genauer darthun werde. Zu den oben schon von Barry erwähnten parallelen Beobachtungen von Leeuvenhoeck, Swammerdamm, Stiebel, Carus, Grant, Home und Bauer, über solche Wimperbewegungen und Drehungen des Dotters und Embryos im Eie von Mollusken und Polypen, füge ich noch die von Ehrenberg und v. Siebold an den Eiern von Medusa aurita entdeckten hinzu. Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1836, und Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. III. 2. p. 24. 1839. Ich habe ferner in diesem Frühjahre auch an den Froscheiern und Embryonen dieses durch Wimperhaare bedingte Drehen des Dotters und Embryos in der Dotterhaut beobachtet, von denen ich mich wundere, dess frühere Beobachter sie nicht gesehen, da sie schon mit unbewaffnetem Auge gesehen werden können. Ich zweifle daher gar nicht, dass diese Rotationen ein allgemeines, und desshalb gewiss wichtiges Phänomen sind. Die Cilien stehen wohl immer auf einer Epithelium-Formation, die sich auf dem Dotter entwickelt.

Ueber alle übrigen Punkte der hier mitgetheilten Beobachtung der Kaninchencier lasse ich mich hier nicht weiter aus, obgleich jeder die Abweichungen von meinen frühern Angaben bei dem Hundeei und von Barry's Darstellungen bemerken wird. In Beziehung auf Letzteren erwähne ich nur noch, dass das von ihm, wie er glaubt, bemerkte Dickerwerden einer eigenen Dotterhaut ausser der Zona, höchstwahrscheinlich durch die Schichte der den Dotter umgebenden Cilien und deren lichtbrechende Eigenschaft veranlasst ist. Seine Figuren 104 und 105 geben das Ansehen bei nicht hinlänglich starken und scharfen Vergrösserungen ganz genau, welches ich in beifolgender Abbildung schärfer zu geben versucht habe. Was ich als Eiweiss-Schichte bezeichnet und erkannt habe, beschreibt er als eine neugebildete Hülle, als Chorion.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildung.

Taf. I. Fig. 5. Ein Kaninchenei aus der Mitte des Eileiters ohngefähr 220mal vergrössert. *a.* Eiweiss-Schichte, welche dem Ei während seines Durchganges durch den Eileiter umgebildet wird. *b.* Dicker gewordene Zona pellucida oder Chorion. Beide sind reichlich mit Saamenthierchen bedeckt, welche theils platt, theils auf dem hohen Rande ihres Körpers liegen. *c.* Höhle der Zona pellucida, mit einer durchsichtigen Flüssigkeit erfüllt, in welcher *d* zwei gelblich scheinende Körner oder Zellen schwimmen. *e.* Der Dotter, an seiner Oberfläche mit sehr feinen Cilien besetzt, und in rotirender Bewegung in der Richtung der Pfeile.

Digitized by Google

Ueber
electrische Ströme in den Nerven.

Von

Dr. Theodor Ludw. Wilh. Bischoff.

Professor in Heidelberg.

In dem Jahrgange 1838 dieses Archivs p. 493. habe ich bei Gelegenheit der Mittheilung mehrerer Beobachtungen bei einem Enthaupteten auch eines Versuches erwähnt, welcher zu beweisen schien, dass die Nerven ungewöhnlich gute, und selbst bessere Leiter für die Electricität seien, als die Metalle.

Diese Folgerung wäre für die Physiologie der Nerven und der in ihnen wirksamen Kräfte zu wichtig gewesen, und stand mit den Ergebnissen von J. Müller (Physiologie 2te Aufl. Bd. I. p. 647. u. Archiv 1835. p. 103.) und Ed. Weber (Quaest. physiolog. de Phaenomen. galvano-magneticis) über die Leitungsfähigkeit anderer organischer Substanzen, und den daraus gezogenen Folgerungen zu sehr im Widerspruch, als dass sie nicht durch wiederholte Versuche geprüft zu werden bedurft hätte. Die Umstände erlaubten mir es aber damals nicht, den Gegenstand weiter zu verfolgen. Erst in diesem Sommer habe ich meinen Collegen, Herrn Professor Jolly, veranlasst, mit mir jene Versuche mit seinen vorzüglichen Instrumenten zu wiederholen. Wenn dieselben in der Hauptsache auch nur Bekanntes oder wenigstens Ausgesprochenes ergeben haben, so lässt sich ihre Mittheilung doch rechtfertigen, wenn sie dasselbe in einem bestimmteren Ausdrucke dar-

Digitized by Google

thun, und dadurch die früher geäusserte Ansicht wesentlich berichtigt wird.

Die Versuche wurden zuerst an einem lebenden grossen Frosche mit einem Nobilischen Galvanometer mit dickem Drathe von dem berühmten Mechaniker Oertling in Berlin gefertigt, in folgender Reihe angestellt.

I. Zwei mit den Galvanometerdräthen in Verbindung stehende Platinnadeln wurden in den N. ischiadicus ohngefähr in einer Entfernung von 4 P. L. voneinander eingesenkt, und der Frosch nun zu willkürlichen Bewegungen veranlasst, oder durch mechanische Reizung des Nerven, Zuckungen in den Muskeln und Schmerzen hervorgerufen. Allein selbst bei der stärksten Action des Nerven blieb jede Wirkung auf das Galvanometer aus.

II. Während die mit den Drathenden des Galvanometers verbundenen Nadeln auf gleiche Weise, wie in dem vorigen Versuche, in dem Nerven staken, wurden die Electroden eines Plattenpaars von 20 □ Z. Oberfläche so mit demselben Nerven in Verbindung gesetzt, dass das Nervenstück, welches zur Schliessung der Kette diente, auch die beiden Platindräthe enthielt, also die Anordnung dieselbe wie bei jenem früheren Versuche bei dem Enthaupteten war. Wie damals entstanden auch jetzt heftige Zuckungen der Muskeln, und der Frosch schrie, allein die Magnetnadel blieb vollkommen ruhig, selbst als noch 4 andere Plattenpaare hinzugefügt worden waren, und die Zuckungen und Schmerzen dadurch bedeutend vermehrt wurden. Da es hiernach schien, als wenn der electrische Strom an den Platinnadeln vorbei gegangen war, ohne auf dieselben überzugehen, also der Nerv ihn besser geleitet, als das Metall, so wurde nun

III. der Nerv herausgeschnitten, und seine Leitungsfähigkeit unmittelbar für einen durch 5 Plattenpaare erzeugten electrischen Strom geprüft. Allein die Kette wurde nicht geschlossen, selbst wenn die Electroden sich einander fast berührten, und die Leitungsfähigkeit des ausgeschnittenen Nerven

Digitized by Google

zeigte sich daher sehr gering, ja fast Null. Da sich indessen der lebende Nerve im lebenden Thiere anders hätte verhalten können, so verbanden wir

IV. die eine der in dem so wenig als möglich von seiner natürlichen Umgebung getrennten Nerven eines anderen Frosches steckenden Platinnadeln mit dem positiven Electroden eines jener Plattenpaare, die andere mit dem einen Ende des Galvanometerdrathes. Das andere Ende des letzteren stand unmittelbar mit dem negativen Electroden in Verbindung, so dass also Nerve und Galvanometerdrath eine fortlaufende Kette bildeten. Allein auch hier blieb die Wirkung auf das Galvanometer aus, die Kette konnte für dasselbe nicht geschlossen sein, und dennoch entstanden bei dem Frosche heftige Zukkungen und Schmerzen. Dieses war ebenso bei zwei, drei, vier und fünf Plattenpaaren der Fall. Erst bei sechs Plattenpaaren entstand eine geringe Abweichung der Magnetnadel um 5 Grade.

Diese Versuche wurden dann gerade so bei zwei Hunden mit einem Aste des N. cruralis wiederholt. Hier bedienten wir uns eines andern Galvanometers, mit sehr dünnem und langem Drathe von Dezoga in Heidelberg. Die Erfolge waren ganz dieselben, und zeigte sich die Electricität eines jener Plattenpaare schon zu stark, und ging sogleich schon auf die Nadeln und die Galvanometerdräthe über, entweder weil das Electrometer noch empfindlicher war als das vorige, oder weil der Nerve des Hundes besser leitete als der des Frosches. Wir nahmen deshalb kleinere runde Platten von zwei Zoll Durchmesser, bei welchen denn der Hund ebenfalls schon früher durch Zuckungen und Schmerzen reagirte, als das Galvanometer eine Schliessung der Kette anzeigte, bis dieses bei Vermehrung der Plattenpaare bis auf sechs auch hier eintrat.

Hieraus ergeben sich nun folgende Schlüsse:

I. Es lassen sich selbst durch unsere feinsten Instrumente keine electrischen Ströme in den Nerven nachweisen, wie schon

Digitized by Google

Andere, und ich selbst, in öfteren früheren Versuchen gefunden habe.

II. Die Nerven sind sehr schlechte Leiter der Electricität. Dieses ist zwar auch schon anderweitig behauptet, aber noch nicht mit solcher Sicherheit bewiesen worden. Namentlich geht aus den Versuchen hervor, dass sie erst solche Grade der Electricität leiten, als noch durch weit unvollkommenere Instrumente, als unsere jetzigen, würden angezeigt werden.

III. Hieraus ergiebt sich mit Sicherheit, dass keine electrischen Ströme in den Nerven vorhanden sind, da dieselben nach der Leitungsfähigkeit der Nerven so stark sein müssten, dass unsere Instrumente sie längst nachwiesen.

IV. Dagegen zeigen die Nerven eine äusserst grosse Empfindlichkeit gegen die Electricität, und hieraus erklärt sich der Erfolg sowohl des früheren Versuches, als der von II. u. IV. In denselben wurde allerdings die Kette durch den Nerven geschlossen; allein wegen der schlechten Leitungsfähigkeit des Nerven ging nur ein solches Minimum der Electricität über, dass dasselbe nicht durch die Electrometerdräthe auf die Nadel wirkte. Dasselbe war aber doch hinreichend, um das Nervenagens kräftig zu erregen, und dadurch Muskelzuckungen und Schmerzen zu veranlassen. Auch dieses Resultat ging schon aus früheren Versuchen hervor, und mit Recht nannte deshalb J. Müller schon die Nerven die feinsten Electrometer.

Wir haben ferner auch noch bei einem der benutzten Hunde das Gehirn auf in ihm vorhandene electrische Ströme untersucht, indem ich sogleich nachdem derselbe erstickt worden war, die Platinnadeln des Galvanometers an verschiedenen Stellen in das Gehirn einsenkte, ein Versuch, den ich auch schon früher mit dem Rückenmarke und der medulla oblongata angestellt hatte. Allein jetzt wie damals blieb jede Wirkung auf die Magnetnadel aus.

Um uns auch noch zu überzeugen, dass keine freie Electricität an und in den Nerven sich findet, so setzen wir dieselben

Digitized by Google

in obigen Versuchen durch dickere Kupferdräthe mit der Condensator Platte eines äusserst empfindlichen Goldblatt-Electrometers in Verbindung, welches z. B. die durch einen leichten Druck auf ein seidenes Band erregte Electricität noch anzeigte. Allein das Instrument reagirte nicht.

Nach allem Diesem lässt sich nun zwar mit Bestimmtheit behaupten, dass wir bis jetzt keinen einzigen Beweis besitzen, dass die Electricität irgend wie einen wesentlichen Antheil an den durch die Nerven bedingten Erscheinungen hat, und dass namentlich gewiss keine electrischen Ströme in ihnen sich finden. Da indessen die Nerven gegen die Electricität so äusserst empfindlich sind, und bei Graden derselben noch deutlich reagiren, von welchen die Physik bis jetzt noch keine Nachweisung geben kann, so würde es voreilig sein, jeden Zusammenhang der Electricität mit der Nerventhätigkeit läugnen zu wollen. Ob dieselbe dabei etwas Wesentliches ist oder nicht, wird wohl so lange unentschieden bleiben, bis die Physik die Natur der electrischen Erscheinungen an und für sich genauer erkannt hat.

Digitized by Google

Bemerkungen über den Bau des Ancylus fluviatilis.

Von

Dr. C. Vogt.

(Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.)

(Hierzu Taf. II. Fig. 1—9.)

Die Anatomie dieses kleinen Gasteropoden ist noch gänzlich unbekannt, trotz seiner Häufigkeit in stehenden Gewässern. Da er auch hier nicht selten ist, so habe ich ihn genauer studirt und secirt, und kann Ihnen Folgendes darüber mittheilen.

Betrachtet man das Thier unter Wasser, wenn es auf den Rücken gekehrt ist, so sieht man auf der linken Seite zwischen Fuss und Mantel ein breites, blattartiges, solides Organ, von hellerer Farbe als der übrige Körper, hervortreten. Nach aussen von diesem Organ in der Tiefe der Einbuchtung erblickt man eine halbdurchsichtige, längliche Blase, welche regelmässige Contractionen macht (45 in der Minute zählte ich); der Saum des Mantels und der Grund der Höhle zwischen ihm und dem blattartigen Organ sind mit einer körnigen, schön schwefelgelben Masse bedeckt, welche fest an der Haut hängt und netzartig verwebt scheint. An dem Kopfe sitzen zwei längliche, walzenförmige, stumpfe Fühler, am Grunde blattartig ausgebreitet, die Augen am inneren Rande der Basis befestigt. Die Oberlippe ist so breit als der stumpfe dicke Kopf, wenig von ihm geschieden, in der Mitte eingeschnitten, wo sich der

Digitized by Google

feste, aus zwei Stücken zusammengesetzte, weisse Oberkiefer zeigt. Als Unterlippe dient der vordere Theil des Fusses.

Das Thier ist leicht aus der Schaale zu nehmen, da es nur durch den Mantelsaum mit ihr zusammenhängt. Fig. II. zeigt es von der Schaale befreit. Das blattartige Organ, der Mantelsaum mit dem schwefelgelben Körper zeigt sich eben so deutlich als früher, das Herz tritt nach oben über den Mantelsaum etwas hervor. Ich habe es indessen nie schlagen sehen, wenn ich die Schaale abgenommen hatte. Die ganze Masse der Eingeweide wird durch die Leber verdeckt, einzig eine Schlinge des Darmkanals und ein Theil des Eierstocks, der in der Spitze der Schaale liegt, treten dem Beobachter entgegen. Man muss die durch Gefässe und Zellgewebe bewerkstelligten Verbindungen zerreissen, um die Eingeweide zu entwickeln, und da zeigt sich dann Folgendes:

Der Schlundkopf (*a*) ist dick, kuglich und aus zwei grossen, seitlichen, eiförmigen Muskelmassen zusammengesetzt, die besonders auf seiner unteren Fläche scharf getheilt sind. In seine Höhle münden zwei nicht lange, körnig aussehende Speicheldrüsen (*bb*), welche fest durch Zellgewebe in ihrer Mitte verbunden sind. Unter dem Mikroskope zeigen sie sich als aus Blindsäckchen an einen Gang an allen Seiten geheftet, bestehend. Der Schlund (*c*) ist lang, eng und zart, und geht in einen schön rosenrothen, runden, festen Magen über, welcher schon zum grössten Theile in der Leber vergraben liegt. Kurz hinter ihm treten die Gallengänge ein, wieviel, konnte ich nicht recht unterscheiden, doch schienen mir nicht weniger als drei zu sein. Der Magen (*d*) liegt fast in der Axe des Körpers, etwas nach rechts, ganz überdeckt von der Leber; der von ihm ausgehende Darm (*e*) wendet sich queer nach links unter der Leber durch gegen das Herz hin, und steigt dann auf der Aussenseite der Leber, auf dem Afterdarme anliegend, nach oben. Er wird in diesem Winkel durch die aus dem Herzen tretenden Darm- und Lebergefässe festgehalten. Auf der Höhe des Körpers angelangt, macht er eine Schlinge,

Digitized by Google

die einen kleinen Lappen der Leber zwischen sich fasst, und dann wieder herunter nach links, wo er sich hinter dem Herzen im hinteren Grunde der Höhle, zwischen Kieme und Mantel, neben der Schleimdrüse, nach aussen öffnet. Es liegt mithin der After des Ancylus auf der linken Seite im hintersten Grunde der Kiemenhöhle. Die Leber (*f*) ist, wie schon bemerkt, gross, und überdeckt alle andern Eingeweide; die einzelnen Drüsenkörner grob und kernig; die Furche auf der oberen Seite, in der die Darmschlinge liegt, ausgenommen, und welche einen kleinen Lappen umschliesst, ohne bemerkliche constante Theilung. Das Geschlechtsystem angehend, so ist der Ancylus Zwitter. Der Eierstock (*g*) liegt in dem hintersten Theile der Schaale, in dem hakenförmig umgebogenen Ende, oft ganz, oft nur zum Theil in der Leber eingegraben, durch seine weisse Farbe deutlich von ihr unterschieden. Er ist birnförmig, die breitere Basis nach oben gerichtet, von einer ziemlich festen Haut umkleidet, weshalb die ihn bildenden Blinddärmchen nur schwer am unverletzten Organe wahrgenommen werden. Er geht in einen kurzen, ziemlich weiten Gang (*h*) über, an welchem schon mit blossem Auge, noch deutlicher aber unter der Loupe, einzelne kurze und weite, blinde Anhänge wahrgenommen werden, welche dem Gange ein gefranztes Ansehen geben. Dieser Gang hat stellenweise ein blendendweisses Aussehen, und zuweilen entdeckt man schon mit blossem Auge dicke, weisse Knäuel in einzelnen seiner Blindsäcke. Er liegt ganz in der Geschlechtsdrüse versteckt (*i*), einem sehr bedeutenden, aus einer Unzahl kleiner, gegen den Gang gerichteter Blindsäckchen bestehenden Organ, welches nebst dem Magen die linke Seite der Körperhöhle einnimmt, im Leben wachsartig durchsichtig ist, bald aber im Wasser blendend weiss wird. In der Mitte dieser Drüse war es mir unmöglich, den Gang von ihr zu trennen, und wahrscheinlich münden hier die Blinddärmchen der Drüse in ihr ein. Gegen das untere Ende wird der Gang wieder frei, liegt aber hier so unter der Schleim- und Kalkdrüse versteckt, und selbst in der Substanz des Man-

Digitized by Google

telsaumes vergraben, dass es schwer hält, ihn zu finden. Einigemal jedoch glückte es mir, ihn hier zu verfolgen und zu sehen, dass er unter After- und Schleimdrüsengang in der Substanz des Körpers nach vorn läuft, sobald er den vorderen Rand des gelben Körpers erreicht hat, nach oben tritt, sich um die Geschlechtsblase herumschlägt und hakenförmig gekrümmt in diese neben dem Penis einmündet. Diese Geschlechtsblase oder dieser Geschlechtssack (*l*) ist birnförmig, prall von einem eigenthümlichen Contentum ausgefüllt, und mündet etwas vor dem vorderen Rande der Kieme durch eine sehr enge, von aussen unsichtbare Oeffnung nach aussen. Der Gang zeigt in seiner ganzen Länge, sobald er aus der Geschlechtsdrüse herausgetreten, einen sehr lebhaften Flimmerstrom im Innern, der gegen die Geschlechtsblase hin gerichtet ist.

Ausser dem Gange mündet in die Geschlechtsblase noch der Penis (*m*), ein dünner, knorplig elastischer Faden, welcher auf der linken Seite des Körpers um die Masse der Eingeweide sich herumschlingt, etwas länger als der Körper ist und leicht, bei unvorsichtiger Entwickelung, bricht.

Das Herz (*n*) liegt etwa in der Mitte der Kiemenhöhle, im Grunde, zwischen dem Mantel und der Masse der Eingeweide. Es wird leicht beim Herausnehmen des Thiers verletzt, bildet, wie mir schien, einen länglichen Schlauch, dessen Pulsation wurmförmig von hinten nach vorn vordringt. Das Gefässsystem mir zur Anschauung zu bringen, machte die Kleinheit des Thieres unmöglich. Der schwefelgelbe Körper (*o*) bildet, in der Substanz des Mantels eingeschlossen, die äussere Wand der Kiemenhöhle, scheint aus gelben Fettkörnern zu bestehen, die in maschenartigen Netzen abgelagert sind (Lunge?) und manchmal erhebt er sich nach innen über das Herz mit seiner mittleren Partie als kugelförmige Erhabenheit (Fig. II.).

Die Kieme (*p*) ist derb, fest, durchaus nicht geblättert, von faseriger Structur mit eingestreuten Körnern, ohne sichtbares Blutgefässnetz, und scheint mir, wenn es überhaupt eine

Digitized by Google

Kieme ist, gar sehr von der gewöhnlichen Beschaffenheit der Kiemen abzuweichen.

Zwei eigenthümliche Organe sind noch die Schleimdrüse (*q*) und der Kalksack (*r*). Erstere ist von bedeutender Grösse, liegt in der linken Körperseite zwischen Geschlechtsdrüse und Herz, länglich eiförmig mit einem unteren Einschnitt und abgerundetem Vorderende, und geht nach hinten in einen dünnen Ausführungsgang über, welcher dicht vor dem After in der Kiemenhöhle mündet. Mit ihrem Ausführungsgange verbindet sich, kurz vor der Mündung, der Ausführungsgang des Kalksackes, eines birnförmigen Organes mit weissgelblichem Inhalt, welches zum Theil hinter der Schleimdrüse verborgen, mit dem vorderen stumpfen Ende zwischen ihr und dem Geschlechtssack sich hervordrängt (Fig. III.). Der Schlundring besteht aus zwei oberen, zwei seitlichen und einem unteren Knoten.

Dies die Morphologie des Ancylus. Zur richtigen Deutung der einzelnen Drüsen nahm ich das Mikroskop zu Hülfe. Im Ovarium fand ich die deutlichsten Eier mit Keimbläschen, Keimfleck und körnig dunklem Dotter (Fig. V.). In den kleineren Eiern, wo der Dotter nur wenig Körnchen enthielt, schien der gekörnte Keimfleck die ganze Masse des Keimbläschens einzunehmen. Ausssr diesen, verhältnissmässig wenigen Eiern enthielt das Ovarium sehr viele lineare Saamenthierchen, welche alle die von Siebold so schön beschriebenen Phänomene des Drillens, Oesens etc. zeigten. Auffallend schien mir, wenige frei zu sehen, sondern sie meistens mit den Köpfen vereinigt, bald zu Büscheln, bald zu sternförmigen Figuren um einen hellen Mittelpunkt gruppirt zu finden. (Eiförmige Köpfchen hatten sie wirklich, und ich habe mich überzeugt, dass dies nicht, wie Siebold von den andern Gasteropoden will, optische Täuschung durch schiefe Abstutzung des vorderen, dickeren Endes veranlasst, sei. Ich wüsste auch nicht, wie ein solcher Anschein aus einer Abstutzung, wie Siebold sie zeichnet, hervorgehen sollte. Ausser diesen männlichen und

Digitized by Google

weiblichen Contenta, die hier (ob so in aller Unschuld?) friedlich beisammen lagen, fanden sich noch andere, offenbar von dem Epithelium der Schleimhaut herrührende, runde, ovale und eckige Körperchen und Blättchen vor, körniger Zusammensetzung, weniger durchscheinend als die jüngeren Eier, die sie an Grösse oft erreichten, und fast alle mit hellen Nucleis versehen. Ich hielt sie lange Zeit ebenfalls für Eier, und kann versichern, dass, hätte ich nicht die Contenta der anderen Drüsen gesehen, ich sie Ihnen ebenfalls als Eier bezeichnet hätte. Ich habe sie in der Fig. V. mit *x* bezeichnet. Ob der Haufen von kleinen Kügelchen mit einem Kern, von welchen der ganze Eierstocksinhalt vollgepfropft war (mit 4 bezeichnet) ganz junge, ungebildete Eier, oder auch Epithelialzellen sind, überlasse ich Ihnen zu entscheiden, ich weiss es nicht. Das letzte Element des Eierstockcontentums endlich sind kleine, moleculare Kügelchen, vielleicht die Kerne solcher kleinen Epithelialzellen.

In der Geschlechtsdrüse (deren Blindsäcke nach innen vorspringende Colliculi tragen), so wie in der Schleimdrüse, fand ich dieselben Epithelialzellen wieder. Sie finden sie Fig. VIII., ja das Secret der Speicheldrüsen (die einen Schlauch mit seitlichen Aussackungen bilden) weicht wesentlich, wie Sie sich davon Fig. IX. überzeugen werden, nicht von derselben Formation ab, doch schienen mir die gekernten Zellen unregelmässiger an Gestalt und Grösse, als in den anderen untersuchten Drüsengebilden.

Im Penis finden sich, auf das dichteste gedrängt, kleine runde Fettkugeln, aus einem hellen Oele bestehend; im Kalksack eine körnige Masse, aus sehr kleinen, unkrystallisirten Körnchen kohlensauren Kalkes zusammengesetzt.

Spermatozoen fanden sich: in ziemlicher Menge im Ovarium, und zwar muss ich dies Organ zugleich für ihre Bildungsstätte halten, weil sie nicht, wie im Gange, frei oder linear zu Bündeln vereinigt waren, sondern meist strahlig oder in mannigfachen Büschelformen um einen hellen Mittelpunkt

Digitized by Google

gestellt sich darboten; ihre Bewegungen, das Drillen und Oesen, waren nicht so lebhaft, als die der andern im Gange. Dieser Gang war in seinem obern Theil bis dahin, wo er sich in die Geschlechtsdrüse verliert, mit einer ungeheuren Menge Spermatozoen erfüllt, welche alle Blindsäcke durch ihre Menge ausdehnten, und deren klumpige Zusammenhäufung sein weisses Ansehen veranlasste. Nach seinem Austritte aus der Geschlechtsdrüse bis zur Geschlechtsblase konnte ich nur Flimmerbewegung, keine Spermatozoen in ihm sehen, während ich in seinem oberen Theile keine Flimmerbewegung wahrnehmen konnte. Der Geschlechtssack endlich war mit einer ungeheuren Masse eigenthümlicher Schläuche, die Sie in Fig. VII. sehen, erfüllt. Diese Schläuche oder Röhren, auf das Mannigfachste in einander gewirrt, haben mir viel zu schaffen gemacht. Sie erinnerten mich sogleich an Siebold's Abbildung der wurmförmigen Spermatozoen von Paludina; es war mir aber unmöglich, ihre Enden zu sehen, so viel ich mich bemühte. Versuchte ich sie durchs Compressorium oder mit der Nadel aus einander zu wirren, so zerbrachen sie, ein Beweis ihrer Sprödigkeit, ein Contentum konnte ich nicht darin sehen.

Meine speciellen Kenntnisse der Verhältnisse der übrigen Gasteropoden reichen nicht aus, dass ich versuchen möchte, die des Ancylus mit ihnen in Einklang zu bringen. Ueber seine Athmung habe ich folgenden Versuch gemacht. Da ich diejenigen Exemplare, welche ich in der Stube hatte, in der Nacht stets an den Wänden des Glases in die Höhe kriechen sah, und am Morgen sie am Rande des Wassers so sitzen fand, dass der hintere Theil der Schaale im Wasser, der Kopf in der Luft, und der vordere Theil der Schaale so aufgehoben war, dass die Luft frei in den vorderen Mantelraum dringen konnte, so machte mir dies ihre Wasserathmung durch die Kieme verdächtig. Férussac hatte schon dieselbe Beobachtung gemacht, und die Ancylen deshalb zu den Lungenschnekken gebracht. Begierig, darüber in's Reine zu kommen, schloss

ich eine Menge lebender Ancylus in einem Glase ein, und bedeckte dies mit einem anderen Glase so, dass sie gänzlich von der Luft abgeschlossen waren, eine kleine Luftblase ausgenommen, welche am Boden des oberen Glases hing. Am anderen Morgen hatten sich alle Ancylus im Umkreise dieser Luftblase eingefunden, deren Volum um die Hälfte gewiss abgenommen hatte, und in Zeit von 24 Stunden waren alle todt. Demnach wären sie Lufiathmer, und die sogenannte Kieme nur ein klappenähnlicher Vorsprung in der Lungenhöhle. Für diese Supposition spricht mir auch die erwähnte Structur der Kieme. Wer kann, entscheide.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. II. Fig. I. Ancylus fluviatilis, von unten. — Fig. II. Derselbe von der linken Seite nach Abnahme der Schaale. Eingeweide in natürlicher Lage. — Fig. III. Der Darm und Penis entwickelt. Ovarium und Geschlechtsdrüse nach vorn emporgehoben, sonst alles in situ. — Fig. IV. Alle Eingeweide entwickelt, Darm und Leber entfernt. — Fig. V. Contenta des Eierstocks. — Fig. VI. Der Gang bei schwacher Vergrösserung mit den Saamenthierpaqueten. — Fig. VII. Contenta des Geschlechtssackes. — Fig. VIII. Contenta der Schleim- und Geschlechtsdrüse. — Fig. IX. Contenta der Speicheldrüsen. Die Bezeichnung ist für alle Figuren dieselbe. *a.* Schlundkopf. *b.* Speicheldrüsen. c. Schlund. *d.* Magen. *e.* Darm. *f.* Leber. *g.* Ovarium. *h.* Hinterer Theil des Geschlechtsganges. *i.* Geschlechtsdrüse. *k.* Vorderer Theil des Geschlechtsganges. *l.* Geschlechtssack. *m.* Penis. *n.* Herz. *o.* Gelber Körper. *p.* Kieme. *q.* Schleimdrüse. *r.* Kalksack. *s.* Deren gemeinschaftlicher Ausführungsgang. *t.* Schlundganglien. *u.* Fuss. *v.* Saum des Mantels. *w.* Oberlippe. *x.* Oberkiefer. *y.* Augen. *z.* Fühler.

Fig. I. bis IV. sind um das Dreifache vergrössert.

Digitized by Google

Zur Anatomie der Parasiten.

Von

Dr. C. Vogt.

(Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.)

(Hierzu Tafel II. Figur 10—15.)

---

1. Diplozoon.

Die Menge der Diplozoen, welche die hiesigen gemeinen Cyprinen, und zwar namentlich Abramis Blicca, Leuciscus prasinus und Gobio fluviatilis, an ihren Kiemen ernähren, ist ungemein gross. In einem Morgen hatten wir aus mehreren Dutzend von diesen Fischen, etliche 50 Exemplare ausgelesen, welche alle schön lebendig und wohl erhalten waren. Es fiel uns gleich, nämlich Agassiz und mir, auf, dass wir ohne Zweifel drei verschiedene Species dieses merkwürdigen Genus vor uns hatten. Schon die Grösse unterschied sie bedeutend. Die Species von Blicca ist unstreitig die nämliche, welche auch den Brachsen bewohnt, und von Nordmann einer so ausführlichen als genauen Monographie gewürdigt wurde. Das Diplozoon von Leucisc. prasinus dagegen ist bei weitem grösser, die vorderen Leiber breiter und mehr lancettförmig, die hinteren mit den Haftorganen verhältnissmässig länger. Die dritte Species endlich, aus Gobio fluviatilis, ist die niedlichste, kleiner als die beiden andern, mit kurzen, schlanken Hinterleibern.

Digitized by Google

Bei einem Exemplare dieser Diplozoen aus Blicca gewahrte ich schon mit der Loupe einen kleinen, gelblichen Anhang, den das Thier bei seinen Bewegungen hin und her schleuderte, wie wenn er an ihm befestigt wäre. Vielleicht ist's ein Junges, dachte ich, und brachte das Thier mit grösster Behutsamkeit unter das Mikroskop. Allein es war kein Junges, sondern der eine Hoden, welcher aus dem Körper des Thieres herausgetreten, und durch seinen ungeheuren langen Spiralfaden (nicht $2\frac{1}{2}$, wie Nordmann sagt, sondern wenigstens 6 Mal länger, als das Thier), um seine verschiedenen Leiber geschlungen war. Das Ende des Spiralfadens sah ich frei im Wasser flottiren, eben so den Hoden; es blieb kein Zweifel er war förmlich ausgestossen. In der anderen Hälfte des Thieres sah ich ebenfalls kein männliches Geschlechtsorgan; wahrscheinlich war es demnach schon früher aus dem Körper entfernt worden. Der Hoden war hell, braungelb, und bei seiner genaueren Betrachtung fielen mir hellere, von Körnerhaufen umgebene Massen darin auf, welche wie darin enthaltene Kugeln durchschimmerten. Nordmann führt dies Verhalten schon S. 73. seiner mikroskopischen Beiträge mit den Worten an: Der Sack enthält in seinem Innern viele rundliche, dunklere Flecke, die grau oder grünlich durchschimmern und aus einer körnigen Masse bestehen." Begierig, diese Flecke näher kennen zu lernen, drückte ich den Hoden etwas unter dem Compressorium zusammen. Er platzte in der Mitte auseinander. Eine Menge körniger Kugeln trat aus. Anfangs ziemlich klein, schwollen sie zusehends im Wasser an, und drängten sich dadurch selbst aus dem zerplatzten Sacke heraus. Beim ersten Anblick dachte ich: sollte sich Nordmann in seiner Deutung geirrt haben, und ein zu dem Eierstockssystem gehörendes Organ Hoden benannt haben? so täuschend sahen die Kugeln unreifen Eiern ähnlich, worin, wie so oft, durch dunkle, körnige Dottermassen Keimbläschen und Keimfleck verdeckt sind. Es war eine sehr zarte, durchsichtige Hülle vorhanden, in welcher dunkle Körnermassen in unregelmässigen

Haufen zerstreut lagen. Ich fixirte diese Körner stärker und glaubte, eine Art Bewegung in ihnen wahrzunehmen. Endlich platzte eine Kugel, der Inhalt ergoss sich, und — alle darin enthaltenen Körner liessen nun an ihrer Bewegung nicht mehr zweifeln. Mit der stärksten Vergrösserung des Agassiz'schen Frauenhofers beobachtete ich nun Folgendes. Die bewegten Körper waren kleine, durchsichtige Kugeln, deren Begrenzung, sehr scharf und schattig, auf eine vollkommen kugliche Gestalt schliessen liess. Ihre Bewegung bestand hauptsächlich in einem schwachen Zittern mit nur äusserst geringem Vorwärtsschreiten. Ausser ihnen enthielt die sehr zarte Hülle nur ein ungefärbtes Fluidum. Ich habe lange Zeit die Bewegung dieser kugligen Saamenthiere, das Schwellen und Platzen ihrer Behälter und ihr freies Tanzen in der Flüssigkeit beobachtet. Schwänze konnte ich nicht an ihnen bemerken; ihre Grösse ist etwa die der Saamenthiere der Knochenfische, genau konnte ich sie, in Ermangelung eines Mikrometers, nicht bestimmen. Der Hode entleerte sich durch stärkeren Druck vollständig; alle Kugeln platzten und die kleinen Saamenthierchen blieben, noch lange Zeit um den leeren Sack sich umhertummelnd, allein auf dem Glase zurück, während ihre zarten Hüllen sich im Wasser aufzulösen schienen, denn bald sah ich davon keine Spur mehr.

Waren nun die Saamenthierchen untersucht, so wollte ich auch die weiblichen Contenta des Wurmes kennen lernen. Nachdem ich mich eine Zeit lang an der prächtigen Flimmerbewegung in den Canälen des Hinterleibes (die wohl schwerlich Blut führen) ergötzt hatte, durchschnitt ich den Uterus, der mit Eiern vollgepfropft war. Wie diese Eier mir erschienen, finden Sie in Fig. 10. gezeichnet. Man erkennt sogleich Keimbläschen und Fleck; auffallend schien mir in vielen die körnige Beschaffenheit des letzteren und des Dotters, während in andern der Keimfleck wie ein kleines Bläschen aussah und nirgends, auch im Dotter nicht, Körnchen bemerkbar waren. Ich fand indess Eier nur in dem von Nordmann Uterus ge-

Digitized by Google

nannten Organe. Oviduct und Ovarien enthielten weder Eier noch Eikeime. Ueberhaupt erscheint mir die Deutung, welche Nordmann den körnigen, den Darm umhüllenden Massen gegeben hat, falsch (er nennt sie Ovarien), und ich glaube nicht so weit von der Natur abzuweichen, wenn ich den Namen und die Bedeutung Leber für sie reklamire, was um so weniger auffallen kann, da für die Hirudineen, deren Darm dem des Diplozoon so sehr ähnlich sieht, die richtige Ansicht dieser Massen längst bestimmt ist. Das Nordmann'sche Ovarium wäre demnach Leber, die Oviducten blinde Verlängerungen des Ovariums, der N.'sche Uterus das Ovarium mit seinem kurzen Ausführungsgang.

2. Mutzia heterodactyla Agass.

Es ist dies ein merkwürdiger Parasit des Ancylus, welcher in grosser Menge in dessen Mantelhöhle sich aufhält, und durch seine weisse Farbe und seine Bewegungen, dem Schreiten unserer Spannerraupen ähnlich, auf dem dunklen Grunde sich sogleich bemerklich macht. Die grössten Würmer dieses Genus, die ich fand, hatten höchstens 1½ Linien Länge, schon mit blossem Auge sah man einen gelben Fleck in der Mitte des Thieres, den Magen. Ich sende Ihnen drei Ansichten des Thieres mit, eine von der Bauchseite in gestrecktem Zustande (Fig. 13.), zwei von der Rückenseite, eine im gestreckten (Fig. 14.), eine im zusammengezogenen Zustande (Fig. 15.). Sie ersehen daraus, wie vorstreckbar besonders der längliche Hals ist, die Erweiterung des Körpers in der Magengegend, das cylindrische, undeutlich in Ringe abgetheilte hintere Ende, wo besonders nur ein Einschnitt (x) stets sehr bemerklich ist. Die hornigen Füsse sind ganz wie bei dem von Henle beschriebenen Enchytraeus gebildet, nur konnte ich den nagelkopfförmigen Ansatz nicht erkennen. Sie sitzen auf warzigen Hervorragungen, und sind in beständiger Bewegung.

Digitized by Google

Die Zahl ihrer Spitzen von vorn nach hinten ist:

8
8
10
10
4—6
2
3
10
10
8
3

Im Ganzen 11 Paar Füsse.

Die Mundöffnung liegt an der untern Seite des Körpers, nicht weit vom vorderen Ende, und scheint mit drei festeren Blättchen bewaffnet. Die sehr ausdehnbare Mundhöhle ist lang und führt in einen festen rundlichen Schlundkopf, der nach einer Einschnürung mit einem rundlichen, papillenartigen Vorsprung in den fast kugelrunden, stets sehr ausgedehnten Vormagen führt, in welchem ich stets Navicellen, Gomphonemen und Bacillarien antraf, des Thieres Nahrung. Es folgt hierauf ein hochgelber, wie es scheint mit zottigen Blinddärmen dicht besetzter Magen, der in einen weiten, stellenweise angeschwollenen Darm sich fortsetzt, welcher terminal am hinteren Ende des Thieres im After sich öffnet. Die hintere Partie dieses Darmes zeigt sich meist weit dunkler, fast wie der Magen, und oft erblickt man einen dunklen Fleck zwischen 8tem und 9tem Fusspaare, der wohl eine Andeutung von Geschlechtsorganen sein könnte. Von oben betrachtet, sieht man ausser dem Darme ein fast die ganze Länge des Körpers einnehmendes Rückengefäss, lebhaft wellenförmig von hinten nach vorne sich contrahirend, auf Magen und Vormagen sehr ausgedehnt, nach hinten und vorn spitz zulaufend. Das Blut ist ungefärbt und enthält, wie es scheint, keine Körperchen, deshalb konnte ich auch keine Seitengefässe erblicken. Sehr merkwürdig sind zwei schleuderartige Organe zwischen Schlundkopf und Vormagen gelagert, welche in einer, von zwei klappenartig sich

Digitized by Google

bewegenden Häuten gebildeten Höhle liegen, welche sich schliesst, wenn die Schleuder sich zurückzieht, und öffnet, wenn sie vorstösst. Sie sehen in Fig. 14. auf der einen Seite die Klappen bei zurückgezogener Schleuder geschlossen, auf der andern die Schleuder ausgestreckt und die Klappen geöffnet. Ohne Zweifel sind dies die Respirationsorgane; eine Oeffnung nach aussen habe ich jedoch noch nicht bemerken können. Eben so wenig sah ich Geschlechts- und Nervensystem; ich werde aber von 14 zu 14 Tagen neue Mutzien, die ich mir leicht verschaffen kann, untersuchen, und die Resultate Ihnen später mittheilen. Gewiss bildet dies Thier ein interessantes Mittelglied zwischen Anneliden (Enchytraeus) und den Arctisconartigen Bestien (Macrobiotus).

Neuchatel, den 6ten Mai 1840.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. II. Fig. 10. Eier des Diplozoon aus dem Uterus. — Fig. 11. Zerplatzte Hoden mit den Saamenthierkugeln. — Fig. 12. Eine zerplatzte Kugel, sehr stark vergrössert. — Fig. 13. Mutzia heterodactyla Agass. von der Bauchseite. — Fig. 14. Rückseite. — Fig. 15. Im zusammengezogenen Zustande. *a*. Maul. *b*. Mundhöhle. *c*. Schlundkopf. *d*. Vormagen. *e*. Magen. *f*. Darm. *g*. After. *h*. Respirationsschleudern. *i*. Rückengefäss. *k*. Geschlechtstheile.

Digitized by Google

Ueber

die zweifelhafte Flimmerbewegung an den Nerven.

Von

Dr. Remak, pract. Arzt in. Berlin.

In meiner Schrift: Observationes anatomicae et microscopicae de system. nerv. structura, Berolini 1838, findet sich pag. 32. folgende Stelle, die ich hier wörtlich anführe: Non possum quin hoc loco observationem inseram, quae quamquam apud me ipsum nondum plane constat, tamen gravior est, quam ut plane silentio praeteriri debeat. In nervis quidem spinalibus recentibus observandis aliquando mihi contigit, ut in margine resecto funiculorum neurilemate adhuc indutorum sub microscopio motum vibratorium laetissimum conspicerem, quem quum causam moventem animadvertere non potuerim, tantum ex corpusculorum in aqua natantium vertigine cognovi. Ex eo inde tempore, quamquam pluries huic rei operam dederim, tamen semel tantum idem phaenomenon denuo ita mihi apparuit, ut in neurilemate potius quam in tubulis causam suam habere videretur. Accedit quod nuperrime in nervis observandis saepissime frustula epithelii tenuissimi conspexi, quod inter neurilema et tubulos positum esse videtur.

Von dieser gleich von Hause aus als zweifelhaft hingestellten Beobachtung hat Valentin eine ebenfalls zweifelhafte Bestätigung gegeben, welche auf einem Missverständnisse der

Digitized by Google

citirten Stelle beruht, und welche, weil sie in einem neuerlichen Aufsatze desselben Beobachters (in diesem Archiv 1840. p. 232.) wieder zur Sprache kommt, die gegenwärtige Mittheilung hervorgerufen hat. Valentin berichtet in seinem Repertorium (Jahrgang 1838. p. 262.), da wo er von der citirten Stelle spricht, dass er in den Primitivfasern des N. ischiadicus eines Frosches, der von einer Höhe von 2′ hinabfiel, und hierdurch die heftigsten Krämpfe bekam, schon im Jahre 1836 Flimmerbewegung zu beobachten geglaubt habe. Bei späteren Versuchen erschien ihm an der Scheide der Primitivfasern verschiedener Thiere nach innen von den inneren Begrenzungslinien ein wie hingehauchter, von dem optischen Rande des Primitivfaserinhalts verschiedener Wellenrand entweder ganz ähnlich einer eben stillstehenden Flimmerhaarreihe oder nach dem sogenannten Motus uncinatus noch auf- und niederwogend. Hierbei wird angemerkt, dass die Primitivfaserscheide nach aussen aus längslaufenden Zellgewebebündeln bestehe, ganz nach innen dagegen zwei einfache, sich kreuzende Lagen spiraliger Zellgewebefasern liegen, auf denen dann erst das Epithelium aufsitzen dürfte; endlich wird die Flimmerbewegung an der Innenfläche der Scheide der Nervenprimitivfasern mehr als ein Problem, denn als ein Factum hingestellt. Valentin betrachtet offenbar mit Unrecht diese Mittheilungen als eine Bestätigung und eine Erweiterung meiner Beobachtungen. Ich habe nicht an der Innenfläche der Scheide der Primitivfasern, sondern an der Innenfläche der Scheide der Primitivstränge (funiculi primitivi) Flimmerbewegung wahrgenommen, oder vielmehr geschlossen, dass die an den Nerven einige Male wahrgenommene Flimmerbewegung an der Innenfläche des Neurilems der Primitivstränge ihren Sitz habe. Was man unter Primitivstränge versteht, ist bekannt: es sind diejenigen feinsten, noch mit blossen Augen sichtbaren Strängchen, in welche man einen Cerebrospinalnerven spalten kann, ohne seine Primitivfasern blosszulegen, und welche die bekannten scheinbaren Anastomosen innerhalb der Nervenstämme un-

Digitized by Google

tereinander eingehen. Jedes dieser Strängchen hat sein besonderes Neurilem, d. h. eine Umhüllung von zahlreichen, der Länge nach, und weniger der Queere nach verlaufender Zellgewebefasern. Nach innen von dieser Hülle, so schloss ich aus den damaligen Beobachtungen, findet sich das platte Epithelium, das ich stückchenweise, aber nicht in seiner natürlichen Lage beobachtet hatte; doch vermuthete ich nur, dass sich an diesem Epithelium die beobachtete Flimmerbewegung vorfindet, ohne es zu behaupten. Dahingegen war ich weit entfernt von so subtilen Beobachtungen, wie diejenigen sind, welche Valentin mit den meinigen zusammenstellt; daher ist auch die Wahrnehmung der Flimmerbewegung innerhalb der Primitivröhren der Nerven als diesem Beobachter eigenthümlich anzusehen. Was ich übrigens seither in Bezug auf die Flimmerbewegung an dem Neurilem der Primitivsträngchen der Nerven beobachtet habe, ist gerade nicht geeignet, die damals ausgesprochenen Zweifel zu heben. Zwar habe ich seitdem noch einige Male an dem Neurilem ganz frischer Nerven Strömungen beobachtet, die denen bei der Flimmerbewegung durchaus ähnlich waren; doch gelang es mir niemals in diesen Fällen, die Flimmerhärchen selbst zu erblicken. Diese Mittheilung bezweckte daher auch nur ein Missverständniss zu beseitigen, welches durch Valentin eine zu grosse Verbreitung und Ausdehnung zu erhalten schien.

Digitized by Google

Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Salpen *).

Von

D. F. Eschricht.

Die Untersuchung ist an 2 Species angestellt worden, hauptsächlich an einer 4 Zoll grossen Art, wovon ich 3 alte Spiritusexemplare zu meiner Disposition hatte, zum Theil aber auch an einigen Exemplaren von S. zonaria. Die grössere Species (Fig. 1—4), habe ich Salpa cordiformis genannt, weil ich vermuthe, es sei die von Quoy und Gaimard unter diesem Namen aufgestellte, obgleich die von diesen Naturforschern gegebene Beschreibung und Abbildung von der meinigen ziemlich abweichen. (Ann. des sciences naturelles. Tome X. und Atlas für 1827. Tab. VIII.)

1) Das Nervensystem (§. 4.) fand sich sehr deutlich vor (Fig 8. und 10. *u*, *v*—*v*). Das Gehirn mit 2 seiner Hauptäste bildete einen Ring hinter der Eintrittsöffnung, anscheinend dem Schlundringe analog. Diese Oeffnung möchte deshalb doch wohl für den Mund zu halten sein.

2) Vor dem Gehirn liegt ein eigenes, hauptsächlich aus zwei Blättern bestehendes Organ, vielleicht ein Tastorgan

---

*) Auszug von Eschricht's Schrift: anatomisk-physiologiske undersögelser over Salperne. Kjöbenhavn 1840. 4. Taf. 5.

Digitized by Google

(Fig. 8. und 10. *t*). An der S. zonaria liegen dies Organ und das Gehirn auf einander (Fig. 18. u. 22. *t*, *u*) (§. 5.).

3) Nicht allein die Eintrittsöffnung, sondern auch die Austrittsöffnung haben an beiden Arten eine sehr ausgebildete Valvel, an beiden bildet sich eine starke Musculatur, die zumal an der Valvel der Austrittsöffnung sehr complicirt ist (Fig. 11 und 12.) (§. 6.).

4) An beiden Seiten der Athmungshöhle liegt ein geschlossener Sack, die **serösen Säcke** (Fig. 1. 2. 3. 4. 7. *pp qq*), die in der Entwickelungsgeschichte und in den Lebensverhältnissen überhaupt eine wichtige Rolle spielen.

5) Sowohl diese serösen Säcke wie auch der Athmungssack, sind von einem Pflaster-Epithelium bekleidet, aus 6eckigen, tafelförmigen Zellen mit Kernen (Fig, 14.).

6) In den Fötus sind diese Zellen äusserst deutlich. Sie liegen aber hier mehr von einander getrennt, obgleich sie schon ziemlich sechseckig sind (Fig. 15., wo aber die Ecken der Zellen viel zu spitz gegeben worden sind)..

7) Die Muskeln der Salpen bestehen aus Bündeln von Primitivfasern (Fig. 16.); längs der Mittellinie in jedem Bündel zeigt sich bei stärkerer Vergrösserung eine Reihe heller Körperchen (Zellenkerne). Jede Primitivfaser ist höchst deutlich queergestreift, namentlich an alten Weingeistexemplaren von Salpen deutlicher, als vielleicht bei irgend einem Wirbelthiere oder Articulaten.

8) Beim Fötus bestehen die Muskeln aus nicht gestreiften Fasern, breiter als die Primitivfasern der Muskeln bei den Erwachsenen, und eine Reihe grosser Zellenkerne enthaltend (Fig. 17.). Diese Fasern sind also ursprünglich Faserbündel.

9) Das Zellgewebe besteht bei den Salpen aus lauter gekräuselten Fäserchen. — Aus 5. 6. 7. 8. 9. scheint man entnehmen zu müssen, dass die mikroskopische Zusammensetzung der Gewebe (§. 8.) bei den Salpen ganz analog der der höheren Thiere sei, und sich auf eine ganz analoge Weise entwickele.

Digitized by Google

10) In dem Magen und Darm der Salpen finden sich halbverdaute mikroskopische Conferven und Infusorien (§. 8.).

11) In allen 3 Exemplaren der S. cordiformis befand sich (§. 10) eine sehr ausgebildete Kette von Foetus (16 Mal vergrössert Tab. IV.), die Fötus auf 3 verschiedenen Stufen der Entwickelung. Die Form und der innere Bau dieser Fötus war aber von dem Mutterthiere sehr abweichend (die am meisten entwickelte Brut Fig. 27.), hingegen in beider Hinsicht mit der S. zonaria auffallend übereinstimmend, so dass man die letztgenannte für eine junge S. cordiformis anzunehmen geneigt sein muss.

12) Unter sich sind die Fötus (§. 11.) durch Stränge verbunden, deren jeder Fötus 3 hat (Fig. 27. und 29 *r*, *s*, *t*); zwei dieser Stränge theilen sich in 3 Aeste, der eine in 2. Von diesen 8 Aesten, die alle an ihren Enden flach und breit sind, gehören 2 jedem Nachbarfötus, 2 jedem der zwei Gegennachbarfötus (Fig. 29., Fig. 30.) an. Die Stränge sind Verlängerungen der serösen Säcke und der durchsichtigen Schaale.

13) Die Verbindung der Fötuskette mit dem Mutterthiere geschieht mittelst eines Rohres (§. 20.), das sich längs der ganzen Kette erstreckt, an dem ältesten Fötus sehr dünn werdend, und sich an dem äussersten Fötus durch die Schaale mittelst eines Lochs (Fig. 3. und 6. *y*) öffnend; an den jüngsten Fötus ist das Rohr hingegen schon absolut weiter; relativ zur Grösse der Fötus aber so gross, dass diese zunächst dem inneren Ende wie Pünktchen auf dem Rohre erscheinen (Fig. 2. 6. *y*, *z*). Das innere Ende des Rohres ist höchst wahrscheinlich angeheftet, was aber leider nicht beobachtet werden konnte. Das Rohr besteht aus mehreren Häuten, von denen die innerste Schleimhaut zwei Längenreihen von Löchern enthält, wodurch sie sich, die äusseren Häute durchbohrend, in die Kiemensäcke sämmtlicher Fötus (Fig. 28. bei *h*) öffnet, und zwar gerade in der Mitte der räthselhaften Rückenfalten (Fig. 27.). Die Bedeutung dieser Kette (§. 21.) ist weder die einer Kette von Eierkapseln, noch die eines Eierstocks, einer

Digitized by Google

Gebärmutter, eines Keimsackes oder eines Keimstockes. Es ist eine eigene Form, die wohl am zweckmässigsten Keimröhre genannt werden kann.

14) In der ältesten Brut erkennt man schon die Brut einer folgenden Generation (Fig. 27. *q*, Fig. 36.). Diese Brut der zusammengesetzten Fötusbrut ist aber eine einfache Brut wie die der Salpa zonaria.

15) Die Chamisso'sche Theorie lässt sich hierdurch auf's Bündigste nachweisen. Nehmen wir die S. zonaria für die Proles gregata, die S. cordiformis für die Proles solitaria einer und derselben Species an, so wären diese Fötus im Fötus, nachdem sie erst die Stufe der Fötus in der S. zonaria durchgegangen, bestimmt sich zu Individuen auszubilden, ähnlich der Salpa cordiformis, wohingegen die Fötus selbst in der Fötuskette eine Kette von S. zonaria bilden würden. — Alle nur sonst angegebenen Thatsachen lassen sich aber auch so erklären (§. 25.), dass überhaupt alle junge Salpen einfache, die alten zusammengesetzte Brut gebären. Wie gross auch die Unähnlichkeit zwischen der erwachsenen Brut der S. cordiformis (und somit der S. zonaria) mit der erwachsenen S. cordiformis ist, lässt sie sich dennoch aus den eigenen Verhältnissen bei der Kettenverbindung erklären, und eine eigentliche Metamorphose scheint nicht vorhanden zu sein (§. 15.).

16) Die Verbindungsweise der freien Salpenketten scheint immer ganz ähnlich zu sein derjenigen der Fötuskette, und jene Kettenverbindung ist folglich ohne allen Zweifel eine ursprüngliche, vom Mutterleibe herstammende (§. 24.). Die spätere gegenseitige Ansaugung der Salpen, die Einige beobachtet haben wollen, wird dadurch höchst unwahrscheinlich.

17) Die Entwickelungsgeschichte (§. 16. 17. 18. 19. 23.), die sich aus der Vergleichung der Salpenfötus in den verschiedenen Stufen entnehmen lässt, bietet noch manche andere interessante Resultate dar, die sich aber zu einem Auszuge nicht eignen.

Digitized by Google

Ueber

ein besonderes, mit dem Hammer der Säugethiere in Verbindung stehendes Knöchelchen.

Von

Dr. E. Hagenbach aus Basel.

(Hierzu Taf. III.)

Durch die neueren Forschungen über die Entwickelung des Gehörorgans sind wir zur Erkenntniss gelangt, dass die Gehörknöchelchen in der frühesten Periode ihrer Entwickelung keinesweges so abgeschlossene Organe sind, als sie im ausgewachsenen Zustande erscheinen. Denn einerseits steht der Hammer nach Meckel's Entdeckung mit einem eigenthümlichen Knorpelappafate in Verbindung, der zufolge der neuesten Untersuchungen als wesentlicher Bestandtheil eines besonderen Visceral- oder Kiemenbogens erkannt wurde; andrerseits hat Huschke eine Verbindung des Griffelfortsatzes des Schläfenbeines mit dem knöchernen Fortsatze des Ambosses nachzuweisen gesucht, wodurch denn bei gleichzeitiger Verwachsung des ersteren Fortsatzes mit dem oberen Zungenbeinhorne ebenfalls ein knorpeligter Bogen gebildet wird, welcher den Ambos der einen Seite mit dem der andern verbindet.

Es verdient aber noch ein anderes, bis jetzt unbeachtet gebliebenes Verhältniss in der Entwickelung des Hammers der Säugethiere Berücksichtigung, wodurch ebenfalls der selbstständigen Entwickelung und Existenz dieses Knöchelchens ge-

Digitized by Google

wissermaassen Eintrag gethan wird. Zufolge zahlreicher Untersuchungen nämlich, die ich über die allmälige Verknöcherung des Hammers bei den Säugethieren angestellt habe, steht derselbe durch Vermittelung des Processus spinosus mit einem besonderen Knochenstückchen in Verbindung, welches schon frühe mit den umgebenden Knochentheilen verschmilzt. In einer kleinen Abhandlung, die ich seiner Zeit dem Drucke übergab *), habe ich schon nachzuweisen gesucht, dass der Processus spinosus bei den Säugethieren schon frühe mit den umgebenden Theilen, und zwar zunächst mit dem Gehör- und Paukenring, welcher mit einer besonderen Rinne zu dessen Aufnahme versehen ist, verwachse, und zugleich auf die Existenz eines mit demselben in Verbindung stehenden Zwischenknöchelchens (wie ich es in jener Schrift nannte) aufmerksam gemacht. Allein ich war damals mit diesem eigenthümlichen Verhältniss noch nicht hinlänglich vertraut, und habe es deshalb auch nur im Vorbeigehen berührt, wodurch vielleicht Manchem die Sache nicht recht einleuchtend erschienen sein mag **).

---

*) Die Paukenhöhle der Säugethiere. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Gehörorgans. Leipzig. 1835. (Vergl. p. 39. und 40.)

**) Ich muss auch aus einer von Dr. Fleischmann gemachten Bemerkung schliessen, dass ich mich über dieses eigenthümliche Knöchelchen nicht deutlich ausgesprochen habe. In einem Aufsatze über die Muskeln des innern Ohres (vergl. die Berliner medicinische Centralzeitung. Jahrg. 1836. Stück 37.) äussert nämlich derselbe, ich hätte irrigerweise behauptet, zuerst gefunden zu haben, dass der Processus spinosus mit einem Knochenblättchen in Verbindung stehe, und verweist dabei auf Rau (cf. Boerhave praelect. acad. in propr. institut. Vol. IV. p. 358.), welcher den Processus zuerst entdeckt habe, ihn aber als ein vom Hammer abgesondertes Knöchelchen betrachtet wissen wolle, welches mit der Alter auf ähnliche Weise mit dem Hammer verschmelze, wie der Processus styloideus mit dem Schläfenbeine (eine Annahme, die jedoch in einer Anmerkung von Boerhave widerlegt wird). Dass ich aber nicht jenen eigenthümlich gestalteten, oft spatelartig auslaufenden Fortsatz des Hammers, wie er beim Menschen beobachtet und beschrieben worden, sondern ein an-

Digitized by Google

Jetzt, nachdem ich die genaue Untersuchung des Gegenstandes mir zur besonderen Aufgabe gemacht habe, erlaube ich mir die Ergebnisse derselben ausführlicher hier mitzutheilen.

Bald nachdem der Dornfortsatz des Hammers (Processus Folii s. Ravii s. spinosus), welcher merklich früher als die übrigen Theile des Hammers zu verknöchern pflegt, sich entwickelt hat, setzt sich an dessen vorderen Rand (ungefähr in der Mitte) ein dünnes Knochenblättchen an, welches im Ganzen viereckig gestaltet ist, jedoch gegen die Ansatzstelle hin gewöhnlich etwas schmäler zuläuft. Bei den Wiederkäuern, und unter diesen namentlich bei der Ziege, bemerkte ich, dass dieses Knöchelchen nach vorn mit einem spitzen Fortsatze versehen ist, welcher in paralleler Richtung mit dem vordern Ende des Processus spinosus verläuft, und schon sehr frühe zu einem gemeinschaftlichen Fortsatze verwächst. Dieser Doppelfortsatz, dessen äusserste Spitzen bisweilen noch eine Zeit lang getrennt bleiben, wurde wohl bisher nie als solcher erkannt, sondern für den gewöhnlichen Processus spinosus gehalten, was um so begreiflicher ist, als die erwähnte Verwachsung sehr frühe, gewöhnlich schon vor der Geburt, erfolgt. Es ist mir ziemlich wahrscheinlich, dass auch bei den übrigen Säugethieren der Processus spinosus ursprünglich in der angegebenen Weise aus zwei Fortsätzen besteht (was schon zum Theil daraus zu entnehmen sein möchte, dass er nicht selten der Länge nach eine rinnenartige Vertiefung zeigt, doch habe ich mich bis jetzt ausser der Ziege und dem Kalbe bei keinem anderen Säugethiere durch wirkliche Beobachtung davon

---

deres von mir beim Menschen (bis jetzt) noch nie gefundenes Knochenstückchen gemeint habe, welches allerdings mit dem Processus spinosus in genauerem Zusammenhang steht, aber eine ganz andere Beziehung zum Hammer hat, wird, wie ich glaube, aus meiner ferneren Beschreibung hinlänglich hervorgehen. Ob nun auch dieses Knochenstückchen schon irgendwo näher beschrieben sei, ist mir nicht bekannt; ist dies wirklich der Fall, so nehme ich gerne Belehrung hierüber an.

Digitized by Google

überzeugen können. Das Knöchelchen selbst gewinnt nun allmälig an Dicke und Umfang, so dass es gegen das Ende seines Wachsthumes die Grösse des Hammers nicht selten um das Doppelte oder Dreifache überschreitet. Wer daher seinen Zusammenhang mit dem Hammer im früheren Fötuszustande nie beobachtet hat, wird es kaum glauben können, dass dasselbe ursprünglich ein ergänzender Bestandtheil des Hammers ist. Seine Gestalt hat im ausgebildeten Zustande keinen so deutlich ausgeprägten Typus wie die Gehörknöchelchen selbst, und wechselt auch nach den verschiedenen Geschlechtern der Säugethiere, selbst mehr oder weniger auch nach den einzelnen Individuen. Es hat gewöhnlich nach aussen eine etwas gewölbte und rauhe, nach innen eine platte und ebene Fläche, und läuft nach oben und vorn in einen freien und abgerundeten Rand aus, während es nach unten, wie schon erwähnt, mit dem Processus spinosus des Hammers verbunden ist. Es besteht ferner nicht aus einer so compacten Knochenmasse, wie der Hammer selbst, sondern hat eher wie die Bulla ossea eine spongiöse Beschaffenheit. Betrachtet man das Knöchelchen in seinem natürlichen Zusammenhange mit den übrigen knöchernen Theilen des Gehörorgans, so bemerkt man, dass es eine Lücke ausfüllt, welche sich zwischen dem Paukenknochen (Bulla) und dem Felsenbeine ganz nahe an der vordern Wand des im Entstehen begriffenen Porus acusticus befindet, und somit die Paukenhöhle nach vorn und oben schliessen hilft (vergl. Fig. I. *a*). Bis gegen die Geburt hin manchmal auch einige Zeit nach derselben, lässt sich dieses Knöchelchen, wenn die betreffenden Theile einer längeren Maceration ausgesetzt waren, für sich darstellen, so dass es noch frei von aller übrigen Verbindung nur als ein Anhang des Hammers erscheint (vergl. Fig. III. bis VII.), Später aber verwischen sich allmälig seine Umrisse, und es verschmilzt mit der vordern und äussern Fläche des Paukenknochens. In diese Verschmelzung wird nun auch der Processus spinosus (welcher überhaupt in näherer Beziehung zu diesem Knöchelchen

Digitized by Google

als zum Hammer zu stehen scheint) nothwendiger Weise mit hineingezogen, so dass es seinen ursprünglichen Typus völlig verliert. Aus diesem Grunde ist es unmöglich, den Hammer eines erwachsenen oder auch nur halb erwachsenen Säugethieres in seiner vollständigen Verbindung mit dem Processus spinosus darzustellen, und es erscheint daher dieses Knöchelchen, sobald es einzeln betrachtet wird, immer nur in einer fragmentarischen Gestalt *).

Uebrigens ist die Art und Weise, wie dieses Knöchelchen mit der übrigen Knochenmasse verschmilzt, nicht nur nach den einzelnen Familien, sondern auch nach den einzelnen Individuen oder Exemplaren verschieden. Oefter verwächst es nur unvollständig, so dass man bei genauer Aufmerksamkeit auch noch an reiferen Schädeln eine Andeutung seiner früheren Existenz bemerken kann. Dies ist namentlich bei den Wiederkäuern der Fall, wo man entweder das zugespitzte Ende des Knöchelchens hervorragen sieht, während die übrigen Partieen bereits verschwunden sind, oder bei völlig verschwundenem Fortsatze noch einzelne Umrisse des letzteren selbst bemerkt (wie dies besonders mit dem obern frei stehenden Theile der Fall ist, welcher in der natürlichen Verbindung der Knochentheile an das Felsenbein anstösst). Bisweilen bleibt als seltnere Ausnahme das Knöchelchen in seinen gesammten Umrissen noch geraume Zeit nach der Geburt sichtbar, wie ich dies an dem Paukenknochen eines Kalbes und eines Schaafes ge-

*) Nur der Igel scheint hiervon eine Ausnahme zu machen, indem ich an mehreren soviel als ausgewachsenen Schädeln, sobald die einzelnen Knochen durch die Maceration von einander gelöst waren, den Processus spinosus in unversehrtem Zusammenhange mit dem Hammer darstellen konnte. Der Fortsatz selbst ist hier, wie die Gehörknöchelchen überhaupt, sehr stark entwickelt, und zeichnet sich dadurch aus, dass er mit einem abgerundeten, fast löffelartig aussehenden Ende versehen ist. Dieses breite Ende, das man allerdings auch als ein Knochenblättchen bezeichnen kann, halte ich keinesweges identisch mit dem in Rede stehenden Knochenstückchen, welches bei diesem Thiere zu fehlen scheint.

Digitized by Google

funden habe (vergl. Fig. VIII. und IX.). An solchen Exemplaren erkennt man deutlich, dass das Knöchelchen trotz der beginnenden Verwachsung mit den Knochen immer fort wächst und zunimmt, weshalb dann auch seine Grösse gegen die des Hammers auffallend absticht, welcher letztere, sobald er einmal in den Verknöcherungszustand übergegangen ist, in seinem Wachsthume völlig stille steht. Bei vielen Säugethieren endlich, wie namentlich bei den reissenden und nagenden Thieren, scheint das Knöchelchen sehr frühe mit den umgebenden Theilen zu verwachsen, da es mir selbst an jüngeren Schädeln aus den genannten Familien selten gelang, eine deutliche Spur desselben aufzufinden, obgleich ich bei den meisten derselben im Fötuszustande die erste Anlage dazu bemerkt hatte.

Dieses Knöchelchen, welches man vielleicht als Ossiculum accessorium malleoli *) bezeichnen könnte, gehört also offenbar, wie die früher erwähnten Knorpelbogen, der Entwickelungsperiode des Hammers an, und hat das Eigenthümliche, dass es sich bei seinem ersten Entstehen an den Entwickelungsgang der Gehörknöchelchen anschliesst, insofern es nicht nur (wie oben gezeigt worden) in direktem Zusammenhange mit demselben steht, sondern auch eben so frühe wie dieser verknöchert, später aber sich wieder mehr dem Wachsthum der übrigen Kopfknochen nähert, indem es die Gehörknöchelchen an Umfang und Grösse merklich überschreitet, und durch eine allmälige Verschmelzung mit den benachbarten Knochentheilen seine Selbstständigkeit wieder verliert.

Ueber seine Beziehung zum Meckel'schen Knorpel gilt

*) Es liegt mir hier wahrlich nicht daran, einen neuen Namen aufzubringen; der Gegenstand ist wirklich zu klein, um sich durch eine besondere Benennung desselben bemerklich machen zu wollen; doch glaube ich, dass man das beschriebene Knochenstückchen, da es sehr constant vorkommt, nicht als einen bloss modificirten Processus spinosus, sondern als einen den Hammer integrirenden, aber nichts desto weniger selbstständigen Knochentheil betrachten und bezeichnen muss.

Digitized by Google

im Ganzen dasselbe, was vom Processus spinosus gesagt werden kann, dass es nämlich unabhängig von diesem sich entwickelt, und nicht etwa als verknöcherter Ueberrest desselben zu betrachten ist (wie dies Reichert vom Processus spinosus anzunehmen scheint). Uebrigens fällt die stärkere Entwickelung dieses Knöchelchens in eine Periode, wo der Meckelsche Knorpel bereits wieder zu verschwinden pflegt.

Um das Verhältniss dieses Knöchelchens richtig zu erkennen, ist eine lang fortgesetzte Maceration der knöchernen Theile des Gehörorgans nothwendig; nur auf diesem Wege löst es sich vollständig von seiner übrigen Verbindung los, und erscheint als ein abgesondertes Knochenstückchen. Am deutlichsten lässt es sich an neugebornen Ziegen darstellen, wo man meistens den spitzen Fortsatz des Knochenstückchens von dem parallel mit ihm verlaufenden und zum Theil schon verwachsenen Processus spinosus unterscheiden, so wie auch die Umrisse des erstern bei schon begonnener Verwachsung noch deutlich erkennen kann *). Dass es bis jetzt nicht bemerkt wurde, rührt, wie ich glaube, hauptsächlich daher, dass der Processus spinosus nahe bei seiner Ursprungsstelle sehr dünne, und in seinem übrigen Verlaufe schon frühe mit den umgebenden Theilen verwachsen ist. Dieser Umstand hat zur Folge, dass der Hammer bei dem Versuche, ihn aus der Paukenhöhle herauszunehmen, an der Stelle der Verwachsung abbricht, wobei denn Manchem das sich gewöhnlich spitz darstellende Fragment des Processus spinosus als der vollständige Fortsatz erscheint. Indem nun eben letzterer sich dem Blicke entzieht, wird nun auch dem mit demselben innig verschmolze-

*) Ich habe mir zum Behuf dieser Untersuchungen eine beträchtliche Anzahl Schädel von jungen Ziegen, wie sie bei uns im Frühjahre in grosser Menge zu Markte getragen werden, verschafft, und rathe Jedem, der sich eine richtige Vorstellung von dem eigenthümlichen Verhältniss dieses Knöchelchens machen will, seine Untersuchungen an solchen jungen Ziegenköpfen anzustellen.

Digitized by Google

nen Knochenstückchen keine weitere Aufmerksamkeit gewidmet *).

Das in Rede stehende Knöchelchen kommt fast bei allen einheimischen Säugethieren vor, doch ist es bei Weitem am deutlichsten bei den Wiederkäuern. Beim Pferde und Esel vermisste ich dasselbe, doch fiel mir hier der ungewöhnlich lange Processus spinosus auf, welcher eine gute Strecke weit zur Paukenhöhle hinausragt (vergl. Fig. X.).

Ob nun dasselbe auch beim Menschen vorkommt, ist mir bis jetzt unbekannt; vielleicht werde ich später Gelegenheit haben, die nöthigen Untersuchungen hierüber anzustellen und dieselben hier mitzutheilen, so wie ich auch gesonnen bin, meine bisherigen Beobachtungen über den Meckel'schen Knorpel bei den Säugethieren in einem späteren Aufsatze zusammen zu stellen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. III. Fig. I. stellt das oben beschriebene Knöchelchen in seinem natürlichen Zusammenhange mit den umgebenden Knochentheilen dar. *a.* Das Knöchelchen selbst. *b.* Dessen Fortsatz in Verbindung mit dem Processus spinosus. *A.* Der Paukenknochen. *B.* Das Felsenbein.

Fig. II. zeigt das Knöchelchen sowohl in seiner Verbindung mit dem Paukenknochen, als auch mit dem Hammer. Die im Wege stehenden Knochentheile sind zur bessern Auffassung des Zusammenhanges entfernt worden. *A.* Das Knöchelchen sammt dem gemeinschaftlichen Fortsatze. *a.* Der Hammer. *b.* Die Bulla ossea von ihrer gewölbten äussern Fläche dargestellt.

---

*) Sehr leicht entsteht nun hier die Frage, wie unter solchen Verhältnissen die Wirkung des Tensor tympani möglich sei, da an der Stelle, wo der Hammer sich rotiren sollte, eine Verwachsung Statt findet. Dieser Zweifel scheint mir füglich durch die Beobachtung beigelegt werden zu können, dass gerade an jener Stelle der Hammer sehr dünne und etwas elastisch ist, so dass dennoch eine kleine Rotation dadurch möglich gemacht wird, wovon man sich auch an frischen Exemplaren vermittelst eines leisen Anziehens des Tensor tympani überzeugen kann.

Digitized by Google

Fig. III. Das Knöchelchen vereinzelt dargestellt, in seiner blossen Verbindung mit dem Processus spinosus. Es ist hier von der äussern Seite aufgenommen.

Fig. IV. Dasselbe von der innern Seite dargestellt. Diese vier genannten Abbildungen sind vom Gehörorgan neugeborner Ziegen entnommen.

Fig. V. stellt das Knöchelchen von der äussern Seite bei einem jungen Rehe dar.

Fig. VI. Dasselbe Knöchelchen von der innern Fläche dargestellt.

Fig. VII. Das noch unbedeutend entwickelte Knöchelchen von einem Kalbsfötus. Die beiden getrennten Enden des gemeinschaftlichen Fortsatzes sind hier, wie an Fig. III. u. IV. deutlich sichtbar.

Fig. VIII. Das knöcherne Gehörorgan eines Kalbes, von der äussern Seite dargestellt, woran das Knöchelchen, und zwar in sehr vergrössertem Umfange, noch deutlich zu erkennen ist. *a.* Das Felsenbein. *b.* Der Paukenknochen. *c.* Der Porus acusticus. *A.* Das genannte Knöchelchen.

Fig. IX. Der Paukenknochen eines Schaafes, woran ebenfalls das noch deutlich erhaltene Knöchelchen sammt dem zugespitzten Fortsatze sichtbar ist. *a.* Der Paukenknochen. *b.* Der Porus acusticus. *A.* Das erwähnte Knöchelchen.

Fig. X. stellt das knöcherne Gehörorgan eines neugebornen *Esels* dar. *a.* Der Hammer. *b.* Der Paukenknochen. *c.* Das Felsenbein. *A.* Der ungewöhnlich lange Processus spinosus des Hammers.

Digitized by Google

Fragmente zur genaueren Kenntniss der Schläfenbeine einiger schweizerischer Säugethiere.

Von

Karl Dieterich.

(Hierzu Taf. IV.)

Der das Ohr gepflanzet hat, sollte der nicht hören?
Ps.

Seit mehreren Jahren mit vergleichender Osteologie beschäftigt, lege ich hier die Resultate meiner Untersuchungen nieder. Sie betreffen zunächst nur das Schläfenbein, mit Ausschluss der Pyramide, bei den Säugethieren der Schweiz, einige Alpenbewohner abgerechnet. Ich überlasse es kundigen Lesern zu entscheiden, ob ich neue Verhältnisse beleuchtet, da unter meinen Umständen ein vollständiges Studium der Literatur unmöglich war, bemerke aber, dass Alles (die Citate abgerechnet) auf eigner Anschauung beruht. Ich benutze hiermit die Gelegenheit, meinem geehrtesten Lehrer, Herrn Professor Jung in Basel, den gebührenden Dank abzustatten für die Liberalität, womit er mir das anatomische Cabinet zu benutzen erlaubt.

Digitized by Google

I. Allgemeine Darstellung der Theile.

Unterschied des Schlafbeins des Menschen von dem der Säugethiere.

Das Schlafbein des Menschen ist ein freier, selbstständiger Knochen, der aus verschiedenen, verwachsenen Theilen zusammengesetzt ist. 1) Jochtheil, 2) Schuppentheil, 3) Paukentheil (Gehörring), 4) Labyrinth, 5) Zitzentheil, 6) Griffeltheil *), Es unterscheidet sich im Allgemeinen wesentlich von dem unserer Säugethiere. 1) Der Gehörring verwächst beim Menschen mit Schuppe und Pyramide, ohne eine Hervorragung an der Basis des Schädels zu bilden, während er bei unseren Thieren entweder lebenslänglich als selbstständiger Ring bleibt (Igel, Spitzmaus), oder eine Blase bildet, Paukenkapsel genannt. 2) Der foliansche Fortsatz des Hammers liegt beim Menschen frei in einer Rinne des Gehörrings, eine Bildung, die sich nur beim Igel wiederholt, während er bei der Spitzmaus mit dem Gehörring, bei den übrigen Thieren mit der Paukenkapsel verwächst. 3) Der Zitzenfortsatz fehlt am Schlafbein, und statt dessen findet sich gewöhnlich ein entsprechender Fortsatz am Hinterhauptsbein **). 4) Der Gelenkhügel am vorderen Theil der Unterkiefergrube fehlt bei unseren Thieren entweder ganz (Insectenfresser), oder es findet sich bloss ein hinterer (Wiederkäuer), oder ein hinterer und vorderer zugleich (Einhufer). 5) Die Pyramide unserer Säugethiere hat stets eine unregelmässige Gestalt, ihre untere Fläche wird ganz oder nur zum Theil von der Pauke bedeckt, während sie bei den Einhufern und mehreren Nagern die Seitenwände des Schädels bilden hilft. Der knöcherne Theil der Ohrtrompete wird bei keinem unserer Thiere ausschliesslich von der Pyramide gebildet.

---

*) Meckel's Archiv. VI. p. 427.

**) Cuvier. Leçons d'anatomie comparée. II. 27.

Digitized by Google

Von der Schuppe des Schlafbeins.

Sie liegt gewöhnlich perpendiculär, schief beim Ochsen. Hat im Allgemeinen dieselbe Lage, wie beim Menschen, nur bei den Einhufern, beim Ochs, Schwein, Hasengeschlecht, Murmelthiere, Meerschwein, verbindet sie sich mit dem Stirnbein. Ihre Gestalt ist rund bei Hund- und Katzengeschlecht, länglich bei einigen Wiederkäuern, Fischotter, Dachs, unregelmässig bei den Mäusen, viereckig beim Murmelthiere, Eichhorn. Die äussere Fläche ist glatt, zuweilen rauh; bei einigen Nagern verschmälert sich ihre zweite Hälfte in einen langen Fortsatz *), bei den Wiederkäuern ist der hintere Rand sehr breit und rauh. Der Jochfortsatz fehlt bloss bei der Spitzmaus, verbindet sich mit dem Oberkiefer beim Igel und den Einhufern, bei welchen letzteren er sich zugleich mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins verbindet. Er entspringt gewöhnlich mit zwei Wurzeln, wie beim Menschen; einer horizontalen aus dem Zitzentheil, über das äussere Gehörloch verlaufend, und einer perpendiculären von demselben, so dass ein Winkel gebildet wird, in dem das äussere Gehörloch zu liegen kommt. Diese Winkelbildung fehlt bei den Nagern und Insectenfressern. Der Fortsatz ist bald schmal (Fleischfresser), bald breit (Wiederkäuer), entspringt unter Bildung eines Bogens (Hund, Katze), unter Bildung eines oder zweier Winkel (Nager), verbindet sich mit dem Jochbein, bloss mit dem vorderen Ende (Mäuse), mit dem unteren Rand (Hund, Katze). Zuweilen ist der Jochfortsatz stärker entwickelt als die Schuppe (Fischotter, Dachs), zuweilen umgekehrt (Maulwurf, Fledermaus). Die Unterkiefergrube befindet sich gewöhnlich am Schlafbein, bei der Spitzmaus am grossen Keilbeinflügel; beim Meerschwein wird die äussere Facette vom Jochbein gebildet. Gewöhnlich verläuft sie horizontal, nur bei den Nagern longitudinal. Bei der Spitzmaus stellt sie eine wirkliche, horizontale Grube vor.

---

*) Meckel vergleichende Anatomie. II. 2. Abth. p. 500.

Digitized by Google

Der Zitzentheil ist gewöhnlich unentwickelt, bei manchen Thieren finden wir an demselben einen kleinen Fortsatz, der nach der Idee des Hrn. Dr. Nusser in osteologischer Hinsicht dem menschlichen Zitzenfortsatz entspricht. Er ist besonders gross beim Bär und Luchs, grösser als der Zitzenfortsatz des Hinterhauptbeins beim Dachs und Fischotter. Er ist oval bei der Katze, rundlich beim Fuchs, viereckig beim Murmelthier. Die innere Fläche der Schuppe ist stets concav, und bietet gewöhnlich juga cerebralia et impressiones digitales, zuweilen auch sulci arteriae meningeae mediae, namentlich beim Hundsgeschlecht, Murmelthier, Eichhorn, Haasen, Maus, Nicht immer schliesst die Schuppe in ihrem ganzen Umfang die Schädelhöhle (Einhufer, Igel, Eichhorn). Der Schläfengang (Meatus temporalis) ist nach Gurlt eine Rinne, welche sich nach vorn in einen Canal verlängert, der hinter dem Gelenkhügel der Unterkiefergrube mündend, sich nach oben in einen Kanal der knöchernen Hirnsichel (Tentorium cerebelli osseum) fortsetzt. Bei den Fledermäusen begiebt er sich zwischen die beiden Platten der Scheitelbeine, und mündet auf dem Schädelgewölbe durch die Emissaria Santorini. Der Schläfengang fehlt ganz bei Schwein, Katze, den Nagern und Insectenfressern, und dient zum Durchgang einer Blutader, die aus dem Queerblutleiter entspringt. Das Zitzenloch ist gewöhnlich vorhanden, so wie auch zuweilen andere Löcher in der Schuppennath. Was Verwachsungen der Schuppe anbelangt, bemerken wir Folgendes: I. bleibt sie lebenslänglich als freier, selbstständiger Knochen (Igel, die meisten Nager, Wiederkäuer, Einhufer). II. verwächst sie, und zwar 1) bloss mit den benachbarten Schädelknochen (Fledermäuse), 2) bloss mit der Pauke (Schwein), 3) mit Pauke und Pyramide (Ochs, Hund und Katzengeschlecht, Murmelthier), 4) mit den Knochen des Schlafbeins und den Schädelknochen (Dachs, Fischotter, Mardergeschlecht, Maulwurf).

Digitized by Google

Vom Gehörring, Paukenring, Trommelfellring, Cadre du tympan, annulus tympanicus.

Er findet sich bloss bei zwei erwachsenen Thieren, Igel, Spitzmaus, bei sämmtlichen übrigen entwickelt er sich zur Pauke, Paukenblase, Paukenkapsel, caisse du tympan, bulla ossea. Sie fehlt bei der Spitzmaus, ist beim Igel ein integrirender Theil des Keilbeins, und wird bei der Katze aus zwei übereinander gelegten Ringen gebildet. Schon ein oberflächlicher Blick auf die Basis des Menschenschädels beweist, dass keine Paukenblase angebracht werden konnte *). Auch habe ich in der Baseler Schädelsammlung, die 100 und etliche Schädel der verschiedensten Völker enthält, keine Spur davon gefunden. Die menschliche Griffelscheide entspringt vom Rande des Gehörlochs, und verlängert sich gegen das Ende der Paukenhöhle in eine Spitze, Paukendorn genannt, welche Bildungen sich bei einigen Thieren wiederholen. Diesen Paukendorn fand ich sehr gross am Schädel eines Savoyarden, ausgezeichnet durch kräftige Knochenentwickelung. Es ist derselbe, an welchem Prof. Jung den Nathdoppler im Gesicht beschrieben hat **). Die äussere Fläche der Pauke ist gewöhnlich glatt (Fleischfresser), rauh und uneben (Wiederkäuer, Einhufer). Man unterscheidet daran eine äussere und eine innere Wand, beide mit einem oberen Rand; einem unteren Rand, gebildet durch das Zusammenstossen der beiden Wände, ein hinteres und ein vorderes Ende, welche zuweilen einen scharfen Rand vorstellen. Am oberen Rand der äusseren Wand bemerken wir stets das äussere Gehörloch oder den Gehörgang. Es ist entweder in der Mitte und führt gerade nach innen (Hund, Katze), oder er führt schief von vorn nach hinten (Mardergeschlecht), oder

---

*) Cuvier Anatomie comparée. II. p. 485.

**) Animadversiones quaedam de ossibus generatim et in specie de ossibus raphegeminantibus. Basileae. 1827. p. 13.

Digitized by Google

von hinten nach vorn (Kalb). Es ist eine selbstständige Oeffnung (Meerschwein), oder wird mit der Schuppe gebildet (Katze), oder mit Pyramide und Schuppe (Mäuse). Es ist bald rund (Fledermäuse), oval (Hundsgeschlecht), gewährt gewöhnlich nur den Anblick des Handgriffs, beim Fötus aber, so wie bei den erwachsenen Individuen von Schaaf, Ratte und Hausmaus erblicken wir sämmtliche Gehörknochen. Einen äussern Gehörgang finden wir bei den Einhufern, Wiederkäuern, Schwein, Hasengeschlecht, Dachs, Fischotter, Meerschwein, Eichhorn, beim Fuchs im Rudiment, beim Hund nur zuweilen. Er geht rechtwinklig ab beim Hirsch und Ziegengeschlecht, Gemse; trichterförmig von oben nach unten und innen bei den Einhufern, von unten nach oben beim Ochs. Beim Schwein ist er verwachsen mit den Umgebungen, beim Hasengeschlecht hat er eine Spalte, beim Hirschgeschlecht eine Lücke, die sich in den Paukenausschnitt fortsetzt. Das Gehörloch ist am grössten beim Mensch, Pferd, Esel, am kleinsten beim Maulwurf, den kleinen Fledermäusen. Bei der Ziege ist es eben so gross, als beim Ochsen, bei der Katze grösser, als bei Schaaf und Gemse. Es liegt bald im senkrechten Durchmesser des Schädels (Fleischfresser), bald im horizontalen (Einhufer, Hasengeschlecht). Nach vorn vom Gehörloch sehen wir bei manchen Thieren den verwachsenen folianischen Fortsatz mit seiner Apophyse, nach hinten eine Rinne für den Griffelfortsatz, welche bei den Wiederkäuern von der Griffelscheide umgeben wird. Zuweilen gehen beide Wände sehr sanft und allmählig ineinander über (Fleischfresser, Ziege), zuweilen unter Bildung einer scharfen Kante (Gemse, Schaaf), bei welchem letzteren beide Formen vorkommen. Der untere Rand läuft gewöhnlich horizontal, zuweilen schief von unten nach oben (Haase). Die innere Wand ist immer niedriger als die äussere, wegen des Paukenausschnittes (Incisura bullae osseae), er wird bloss von der Pyramide geschlossen (Nager), oder zugleich vom Keilbein (Hirsch und Ziegengeschlecht, Hund und Katzengeschlecht). Sein Rand verwächst im ganzen Umfang mit der

Digitized by Google

Pauke (Marder, Dachs, Murmelthier, Meerschwein), oder nur theilweise (Mäuse) oder gar nicht (Hirsch, Ziege). Er erstreckt sich zuweilen vom Dornfortsatz bis zum äussern Gehörloch (Hirschgeschlecht). Das hintere und vordere Ende sind stumpf bei den Nagern und Fleischfressern, scharf bei den Wiederkäuern. Das vordere Ende ist entweder ganz stumpf (Feldmaus, Maulwurf, Dachs), oder bildet den Paukendorn (Processus spinosus bullae ossae), der sich in eine Rinne des Keilbeins legt oder einen langen Stachel bildet, der frei nach unten schaut (Einhufer, Wiederkäuer). Er ist zuweilen an den beiden Seiten desselben Individuums verschieden gebildet (Reh). Die Gestalt der Paukenkapsel ist 1) rund (Hund und Katzengeschlecht, Nager, Fledermäuse), 2) oval (Mardergeschlecht). 3) flaschenförmig (en massue) (Schwein), 4) dreieckig, plattgedrückt (Bär, Dachs, Fischotter, Maulwurf), 5) viereckig (Einhufer, Wiederkäuer). Es giebt eigentlich nur eine Paukenform, die runde. Die viereckigen entwickeln sich daraus, die ovalen bilden den Uebergang zu den flachen, und entwickeln sich wahrscheinlich auch aus runden. Zuweilen, aber nicht immer, entsprechen die Gestalt des Schädels und der Pauken einander (Luchs, Katze, Eichhorn, Marder). Hingegen hat der langgestreckte Kopf vom Fuchs, Murmelthier, Schwein eine runde Pauke. Bei flachen Schädeln finden wir zuweilen flache Pauken (Fischotter, Maulwurf); hingegen findet sie sich auch beim Bär mit gewölbtem, kräftig entwickeltem Schädel, eben so beim Dachs. Die platten Pauken finden sich bei mehreren Animalia subterranea (Maulwurf, Dachs), während sie bei andern rund sind (Murmelthier, Mäuse, Kaninchen). Was Grösse anbelangt, so sind die Pauken absolut am grössten beim Ochsen, am kleinsten bei der kleinen Hufeisennase, relativ sehr gross beim Marder und Katzengeschlecht, sehr klein beim Bär, den Einhufern, Hirschgeschlecht. Die Pauken der Ziege sind grösser, als die des Hirsches. Gewöhnlich laufen die beiden Pauken parallel, die Dornfortsätze wenig convergirend. Sie convergiren ziemlich stark bei den Feld- und Hausmäusen,

Digitized by Google

liegen gewöhnlich viel höher als der Zapfen des Hinterhauptbeins, zuweilen mit ihm in einer Höhe (Schaaf, Ziege). Der Raum zwischen den Pauken ist am grössten beim Bär, am kleinsten bei der kleinen Hufeisennase. Das Gefüge der Pauken ist zuweilen feiner, als das des übrigen Schädels (Katze Meerschwein), es ist beim Hund gröber, als beim Fuchs. Sie sind gewöhnlich dünner, als der übrige Schädel (Katze), durchscheinend (Mäuse. Fledermäuse), sehr dick und zugleich stellenweise durchscheinend (Einhufer). Oft scheinen Paukenring und Vorsprünge durch, namentlich, wenn man den Knochen in's Wasser legt, gewöhnlich weiss, zuweilen sind die zelligen und fächerigen Pauken schwarz von zurückgebliebenem Blut. Die innere Fläche umschliesst die Paukenhöhle, und bietet an der äussern Wand stets den Paukenring dar, an dem das Trommelfell ausgespannt ist *). Er ist nichts anderes, als der zur Blase entwickelte Gehörring. Stets nach oben offen, setzt er sich in das Gehörloch oder den Gehörgang fort, nur beim Maulwurf scheint er vollkommen geschlossen zu sein. Er entspringt bei vielen Thieren von einem Vorsprung, der weisser und compacter ist, als der übrige Knochen (Wiederkäuer, einige Nager). Er ist horizontal bei den Insectenfressern, schief bei Fischotter, Dachs, Mardergeschlecht, perpendiculär bei den Einhufern, Wiederkäuern. Die obere Fläche ist concav, die untere convex, sein Rand schief, zuweilen mit Zotten besetzt, ragt auch frei in die Paukenhöhle (Dachs, Marder). Der Paukenring ist rund bei Katze, Murmelthier, länglich bei Pferd, Reh, Haasen, wächst nach der Geburt nicht mehr an Umfang, liegt bald am Rande des Gehörlochs (Katze), bald weiter nach unten, so dass der Raum vom Paukenfell bis zum Gehörloch grösser wird. Er ist zuweilen so gross, als das Gehörloch (Katze), bald grösser (Schaaf, Murmelthier, Maulwurf). Zuweilen entsprechen die

*) Dr. Hagenbach. Die Paukenhöhle der Säugethiere. Leipzig. 1835.

Digitized by Google

Gestalt des Gehörlochs und Paukenrings einander (Katze), zuweilen ist der Paukenring stumpf, das Gehörloch spitz (Hund). Beim Maulwurf ist das Gehörloch oval, der Paukenring kreisrund. Nur selten ist die innere Fläche der Pauke ganz glatt (Fledermaus, Hausmaus). Gewöhnlich enthält sie Zotten, perpendiculäre und horizontale Vorsprünge, welche den Uebergang bilden zu den fächerigen und schwammigen Pauken des Mardergeschlechts, Ochsen, Schweins, der Nager, des Maulwurfs Die perpendiculären Vorsprünge strahlen vom Paukenring aus (Einhufer), von der Pyramide (Maulthier, Meerschwein), verbinden auch wohl diese Theile (Eichhorn). Die Paukenhöhle hat bald die grösste Ausdehnung nach vorn (Haasengeschlecht), bald nach hinten (Katze). Sie ist eine einfache Höhle, oder wird durch eine horizontale Scheidewand in eine obere und untere Hälfte getheilt (Katze). Rudimente dieser Bildung finden wir bei den Carnivoren. Die fächerigen Pauken enthalten viele Nebenhöhlen, die zelligen sind von einer schwammigen Masse erfüllt. Nirgends communicirt die Paukenhöhle mit dem Zitzenfortsatz des Hinterhauptbeins, wohl aber beim Meerschwein mit dem Zitzentheil des Schlafbeins, durch die Ohrtrompete mit der Rachenhöhle, durch das ovale und runde Fenster mit dem Labyrinth, bei Murmelthier, Eichhorn, Meerschwein, Feldmäusen mit Nebenhöhlen der Pyramide, beim Maulwurf mit den Zellen des Zapfens des Hinterhauptbeins und mit dem grossen Keilbeinflügel. Die Pauken verwachsen stets mit dem Hammer, bieten aber sonst noch folgende Verhältnisse dar: 1) bleiben sie lebenslänglich als freie, selbstständige Knochen (Fledermäuse, die meisten Wiederkäuer), 2) verwachsen sie bloss mit der Pyramide (Einhufer, die meisten Nager), 3) bloss mit der Schuppe (Schwein), 4) mit Schuppe und Pyramide (Ochs, Fuchs, Hund, Katze, Mardergeschlecht, Dachs, Fischotter, Murmelthier), 5) mit Schuppe, Pyramide, Zapfen, Gelenktheil des Hinterhauptbeins, Keilbein (Maulwurf), 6) mit dem Zapfen des Hinterhauptbeins (Igel). Hinsichtlich der Lage der Pauken bemerken wir Folgendes: Der

Digitized by Google

obere Rand der vordern Wand liegt gewöhnlich am untern Rand der Schuppe, beim Hasengeschlecht am untern Rand der Pyramide. Die Verhältnisse der innern Wand habe ich beim Paukenausschnitt berührt. Das vordere Ende liegt in dem rechtwinkligen Raum zwischen dem äussern Rand des grossen Keilbeinflügels und dem Zapfen des Hinterhauptbeins. Bei den Nagern nimmt auch der Keilbeinkörper Antheil an dieser Bildung. Es liegt bald näher am Gelenkhügel der Unterkiefergrube (Katze), bald weiter (Mardergeschlecht), verbindet sich wohl auch damit durch eine rauhe Fläche (Hundsgeschlecht). Bei den Fledermäusen stösst es an die Keilbeinhaken (Hamuli pterygoidei ossis sphenoidei). Das hintere Ende ist weit vom Zitzenfortsatz entfernt (Einhufer), legt sich einfach vor denselben (Mäuse), verbindet sich mit ihm durch eine rauhe Fläche (Katzen- und Hundsgeschlecht). Die innere Wand legt sich bald nur einfach an den Zapfen des Hinterhauptbeins (Ziegengeschlecht); verbindet sich damit durch eine rauhe Fläche (manche Fleischfresser, Nager), verwächst mit demselben (Maulwurf), oder es kann auch eine bedeutende Lücke zwischen den Theilen sein (Einhufer, Hirschgeschlecht), welche bei den Fledermäusen von der Pyramide ausgefüllt wird. Beim Eichhorn hilft die innere Paukenwand die Schädelhöhle schliessen.

Vom Zitzenfortsatz. Proc. mastoideus, mammillaris.

Er fehlt bloss beim Maulwurf, und dient nach Cuvier den bekannten Nackenmuskeln zum Ansatz, hat jedoch keinen Antheil an Bildung des Griffelzitzenlochs, liegt am äussern Rande des Gelenktheils des Hinterhauptbeins *), gewöhnlich solid in seinem Innern, nie zitzenförmig. Er sieht bald gerade nach unten (Wiederkäuer), nach vorn (Haasengeschlecht), nach hinten (Vespertilio noctula, Marder, Hund zuweilen), bald breit,

*) An dieser Stelle sah ich auch beim Menschen zuweilen eine Erhabenheit, ja in zwei Fällen einen langen, krummen Fortsatz mit einer schiefen Gelenkfläche, viel länger als der Zitzenfortsatz des Schlafbeins.

Digitized by Google

und stumpf verbindet er sich durch eine rauhe Fläche mit der Pauke (Katze), bald länglich (Haas, Mäuse), hakenförmig gekrümmt (Murmelthier, Eichhorn), viel länger als die Pauke (Einhufer, Schwein), am kleinsten bei der Spitzmaus.

Vom Griffelfortsatz (Processus styloideus).

Der menschliche liegt hinter der Griffelscheide, beinahe senkrecht, ist zuweilen hohl in seinem Innern, endet stumpf und spitz. Er wiederholt sich bei den Einhufern, Wiederkäuern, Haasengeschlecht, nur selten im Rudiment bei Hund, Schwein, liegt in einer Rinne der Pauke, zuweilen mit ihr verwachsen; bei den Wiederkäuern wird er von einer ähnlichen Griffelscheide bedeckt, ist nie hohl, gekrümmt, und endet stumpf.

Verschiedene Kanäle des Schlafbeins.

Von der Ohrtrompete (Trompe-gutturale, Tuba Eustachiana.

Die Spalte für die Ohrtrompete fehlt ganz bei den Fledermäusen. Beim Maulwurf stellt sie ein kleines Loch dar, am vordern Ende der Pauke. Sie wird bloss von der Pauke gebildet bei den Einhufern, der Fischotter zum Theil, von Pauke und Keilbein (Katzen- und Hundsgeschlecht). Bei den Wiederkäuern wird sie von einer Rinne am äussern Rande des grossen Keilbeinflügels und vom Paukendorn gebildet. Aehnlich verhält sie sich bei den Hausmäusen. Bei den meisten Nagern wird sie von Pauke und Pyramide gebildet, beim Haasengeschlecht stellt sie eine geschlossene Röhre dar, zwischen Pauke, Pyramide und Zapfen des Hinterhauptbeins.

Der Paukengang (Canalis tympanicus).

Findet sich bei manchen Fleischfressern, entspringt nach innen von der Ohrtrompete, verläuft gerade nach hinten und führt beim Hundsgeschlecht in die Schädelhöhle, bei Dachs, Fischotter und Mardergeschlecht auf die äussere Fläche der innern Paukenwand.

Digitized by Google

Das vordere, gerissene Loch

liegt zwischen Pauke und grossem Keilbeinflügel bei einigen Nagern, Hund, Mardergeschlecht. Bei den Einhufern, dem Schwein und Hirschgeschlecht verschmilzt es mit dem Drosseladerloch, Foramen jugulare, es fehlt nirgends und wird gewöhnlich gebildet von Pauke, Zapfen und Gelenktheil des Hinterhauptbeins. Bei Igel und Spitzmaus nimmt auch die Pyramide Antheil daran. Es ist gewöhnlich oval, convergirt mit dem der andern Seite.

Das Griffelzitzenloch (Foramen stylo-mastoideum,

liegt gewöhnlich zwischen Zitzentheil und Pauke. Bei Hirsch und Reh ahmt es die menschliche Bildung nach, indem es sich in einer Aushöhlung zwischen Griffelfortsatz und Zitzentheil befindet.

Von den Gehörknochen.

Stets drei, jedoch nur beim Igel sämmtliche frei, bei den meisten Thieren eigentlich nur zwei, wegen Verwachsung von Pauke und Hammer, beim Maulwurf, Murmelthier, Eichhorn, Meerschwein nur einer, wegen Befestigung des Steigbügels im ovalen Fenster, ja beim Meerschwein ist kein einziger Gehörknochen frei, wegen Verwachsung von Ambos und Hammer. Sie liegen zuweilen theilweise in einer Nebenhöhle der Pauke, gewöhnlich nach innen vom Trommelfell, beim Maulwurf nach hinten von demselben, sind oft weisser als der übrige Schädel, zuweilen durchscheinend, stets mehr oder weniger ausgehöhlt. Eine Verwechselung der Gehörknochen des Menschen mit den thierischen ist unmöglich. Der Hammer unterscheidet sich durch den Mangel des Muskelfortsatzes, die Rundung des Handgriffes, das Freisein und die Gestalt des Fortsatzes, der Ambos durch seine Eleganz und die Divergenz der Schenkel, welche bei keinem Thier so gross ist, der Steigbügel durch Grösse und Rundung.

Digitized by Google

Vom Hammer (malleus).

Er liegt horizontal bei den Insectenfressern, perpendiculär bei den übrigen Thieren; der Kopf, gewöhnlich rund, verlängert sich in eine Spitze beim Meerschwein, welche bei der Spitzmaus mit einem Knöchelchen versehen ist; liegt bald höher als das Gehörloch (Mensch, Hund, Murmelthier, Meerschwein), bald niedriger (Einhufer, Haasengeschlecht), befindet sich gewöhnlich in der Paukenhöhle, zuweilen ausserhalb derselben (Igel), zuweilen in einer besonderen Nebenhöhle (Murmelthier, Meerschwein). Seine Gelenkfläche schaut stets nach hinten, verläuft ganz gerade (Kalb), oder ist nur leicht ausgehöhlt (Einhufer), oder es sind zwei Facetten vorhanden, welche unter Winkelbildung von einander abgehen (Fleischfresser). Der Hals des Hammers fehlt beim Murmelthier, Eichhorn, er ist gewöhnlich oben schmal, erweitert sich nach unten. Der vordere Rand ist dünn, mit der Pauke verwachsen, an abgebrochenen Hämmern zackig, der hintere Rand oft wulstig, der untere gewöhnlich gerade, schief bei Wiesel und Pferd, bei welchen der Hals einen rundlichen Fortsatz vorstellt. Die vordere Fläche des Halses ist gewöhnlich ausgehöhlt, die hintere nur zuweilen. An dem Ansatzpunkt des M. tensor tympani finden wir bei vielen Thieren einen kleinen Fortsatz: Muskelfortsatz (Hagenbach). Er findet sich beim Menschen nur selten im Rudiment, eben so fehlt er beim Maulwurf, den Feldmäusen, der Spitzmaus und Fledermaus. Er entspringt nach oben vom Handgriff (Hirsch und Ziegengeschlecht), nach unten (Murmelthier, Eichhorn), schaut bald gerade nach innen (Katze), bald nach oben (Pferd, Meerschwein), nach unten beim Hundsgeschlecht. Gewöhnlich ist der Handgriff länger als Kopf und Hals (Einhufer, Wiederkäuer), zuweilen kürzer (Maulwurf). Kopf und Hals sind etwa so lang als der Handgriff bei Mensch, Dachs, Fischotter, Der kurze Fortsatz, Processus brevis, obtusus, fehlt bei den Einhufern, Wiederkäuern, ist besonders stark beim Katzenge-

Digitized by Google

schlecht, weniger beim Hundsgeschlecht. Hals und Handgriff bilden zuweilen einen rechten Winkel (Fledermänse), einen stumpfen (Hundsgeschlecht), Kopf und Handgriff gehen in gerader Richtung in einander über (Murmelthier, Eichhorn). Der Handgriff steckt stets im Paukenfell, läuft gerade nach unten (Einhufer), oder von oben nach unten und vorn (Hundsgeschlecht), oder von hinten nach vorn (Maulwurf). Er ist selten ganz gerade (Fledermäuse), der Länge nach gekrümmt (Hundsgeschlecht), der Quere nach (Wiederkäuer). Er ist bald dreiseitig (en pyramide), die äussere Fläche sehr breit, stumpf endend (Hundsgeschlecht), bald zweiseitig spitz (Katze), säbelförmig bei den Feldmäusen, esslöffelförmig beim Meerschwein. Bei den erwachsenen Wiederkäuern, Einhufern, bei Hund und Katze bemerken wir auf der äussern Paukenwand den verwachsenen Folianischen Fortsatz, apophyse longue antérieure, grêle de Raw. Processus Folianus, longus, spinosus. Länger als der Handgriff, verläuft er bei Hund und Katze horizontal, bei den andern perpendiculär, ragt zuweilen über der untern Paukenwand hinaus. An seinem Ursprung ist er mit einer Apophyse versehen, welche bei Hund und Katze in der Paukenhöhle eingeschlossen ist, beim Hirsch und Ziegengeschlecht ausserhalb derselben in einer besondern Grube liegt. Bei den Wiederkäuern übertrifft diese Apophyse den Hammer an Masse, bei den Einhufern ist sie nicht so deutlich. Beim Menschen ist der Folianische Fortsatz gewöhnlich frei, trotz zahlreicher, oft wiederholter Untersuchungen gelang es mir nie, eine Verwachsung desselben zu beobachten. Man findet häufig vollständige Hämmer in den Macerationskübeln, oft wird der Folianische Fortsatz während der Maceration in die Paukenhöhle hinein gerückt, so dass der ganze Knochen frei schwebend mit Leichtigkeit hinaus gezogen werden kann. Bleibt aber der Fortsatz in der Rinne des Gehörrings stecken, so bricht er allerdings oft ab, was aber nur für Ungeschicklichkeit oder unvollkommene Maceration zeugt, denn man wird immer unversehrte Hämmer erhalten, wenn man sich die Mühe giebt, die-

Digitized by Google

selben durch die geöffnete, untere Paukenwand hinauszuziehen. Bei manchen Menschenschädeln befindet sich allerdings ein Fortsatz an der vorderen Fläche der Pyramide, der täuschende Aehnlichkeit hat mit dem Folianischen Fortsatz der Wiederkäuer. Er ist länglich, rauh, verwachsen mit dem hinteren Rand der Kiefergrube der Pyramide und der Ala parva Ingrassiae. Allein es gelang mir auch hier, stets vollständige Hämme zu erhalten. Uebrigens will ich zugeben, dass der Folianische Fortsatz ausnahmsweise verwachsen kann, was aber keineswegs Regel ist, wie Blumenbach*) behauptet. Allein verstümmelte Hämmer, sollte man deren noch so viele besitzen, beweisen gar nichts. Die ausgesprochene Ansicht stimmt mit Sömmerring, Lauth, Bock, Rosenmüller, sowie auch mit den Untersuchungen des Dr. Nusser überein, so dass schwerlich jemand ihre Richtigkeit bezweifeln kann.

Ambos (incus).

Seine Gelenkfläche bietet gewöhnlich zwei Facetten dar, welche unter Winkelbildung von einander abgehen. Wir finden deren 3 beim Wiesel, 4 beim Iltis (wie an den hintern Backzähnen). Beim Reh stellen sie zwei Höcker dar. Der Steigbügelschenkel (branche stapédienne, inférieure) läuft parallel mit dem Hammer, der obere steckt bald in der Schuppe (Katze), bald in der Pauke (Eichhorn), in der Pyramide beim Haasengeschlecht. Zuweilen sind beide Schenkel etwa gleich lang (Meerschwein), zuweilen ist der Steigbügelschenkel der längere (Insectenfresser, Dachs, Fischotter), zuweilen ist er kürzer (Wiederkäuer, Spitzmaus). Der Steigbügelschenkel ist oft gekrümmt und ausgehöhlt, der obere stets gerade und solid. Diese Aushöhlung ist besonders stark bei den Insectenfressern, Dachs, Fischotter, fehlt ganz beim Mensch, Pferd, Kalb, Fledermäusen.

---

*) Beschreibung der Knochen des menschlichen Körpers. Göttingen 1786. p. 142.

Digitized by Google

Das Linsenbein (lenticulus, ossiculum orbiculare), betrachte ich als Apophyse des Ambos, in dem es sich erst später entwickelt, und stets damit verwachsen ist, wie Blumenbach *) schon längst bewiesen.

Der Steigbügel (stapes)

liegt gewöhnlich frei in der Paukenhöhle, bei den p. 65. genannten Thieren geht ein Knochenbälkchen von einem Rand des ovalen Fensters durch das Steigbügelloch zum entgegengesetzten Rand, so dass er beweglich in der Paukenhöhle festgehalten wird. Er ist bald rundlich (Mensch, Maulwurf, Murmelthier), viereckig (Wiederkäuer, Schwein), dreieckig, glockenförmig (Haas), ringförmig (Spitzmaus). Der Kopf ist besonders gross bei den Einhufern, mit einem Muskelfortsatz versehen (Pferd, Igel, Wiederkäuer). Die Schenkel sind gewöhnlich gerade. Zuweilen ist, wie beim Menschen, nur der eine etwas gekrümmt (Igel, Ratte). Das Steigbügelloch (vide de l'étrier) sah ich einmal beim Schaaffohlen. Es ist grösser bei den runden Steigbügeln, als bei den ovalen, zuweilen hat es auf der einen Seite mehr Umfang, als auf der andern. Kopf und Fusstritt sind zuweilen stumpf, zuweilen mit einem Rand versehen. Der Fusstritt (platine) ist zuweilen bloss aufgetrieben (Wiesel). Meistens ist der Steigbügel auf der ganzen innern Fläche ausgehöhlt.

Von den Verhältnissen des Schlafbeins, wenn man den Schädel auf eine ebene Fläche legt.

I. Mit Unterkiefer.

1) Der Kopf ruht bloss auf dem Unterkiefer (Einhufer, Wiederkäuer, Nager, Insectenfresser, Fledermäuse).

2) Auf Unterkiefer und Gelenkfortsätzen des Hinterhaupt-

*) l. c. p. 145.

beins (Hundsgeschlecht, Sohlengänger, Luchs, Fischotter, Maulwurf zuweilen).

3) Auf Unterkiefer und Pauken (Mardergeschlecht, Katze).

4) Auf Unterkiefer und Schuppe des Hinterhauptbeins (Mensch).

II. Ohne Unterkiefer.

1) Auf Zähnen und Pauken. a) Auf den Schneidezähnen (Eichhorn, Ratte, Haus- und kleine Feldmaus, Hypudaeus arvalis). b) Auf den Eckzähnen (Hund und Mardergeschlecht, Katze, Fischotter). c) Auf den Backzähnen (V. noctula, murinus, ferrum equin. magn., Fischotter zuweilen).

2) Auf Zähnen und Gelenkfortsätzen. a) Schneidezähne und Gelenk- oder Zitzenfortsätze (Haasengeschlecht, junge Murmelthiere). b) Eckzähne und Gelenkfortsätze (Dachs, Maulwurf zuweilen).

3) Auf Zähnen und Zitzenfortsätzen. a) Schneidezähne (Einhufer, Schwein, Meerschwein). b) Backzähne (Wiederkäuer). c) Auf Zähnen oder Hinterhauptsschuppe, oder überdies noch auf den Zitzenfortsätzen (Mensch).

4) Auf Zähnen und Keilbeinhaken. a) Schneidezähne (alte Murmelthiere). b) Auf dem letzten Backzahn (Igel).

5) Auf Zähnen und Pyramide. a) Schneidezähne (Spitzmaus). b) Eckzähne (kleine Hufeisennase).

6) Bloss auf Zähnen, und zwar auf Schneide- und Backzähnen (Maulwurf zuweilen).

7) Auf Eckzähnen, Keilbein-, Pauken- und Gelenkfortsätzen (Maulwurf zuweilen).

Die Länge der Theile variirt am meisten beim Hund. Die Hundsschädel ruhen auf den Backzähnen und Pauken oder Gelenkfortsätzen, oder Zitzenfortsätzen, oder auch Eckzähnen und Zitzenfortsätzen.

Von der Entwickelung des Schlafbeins.

Die Schuppe ist gewöhnlich bei den neugebornen Thieren ganz frei, die Verwachsungen finden erst später Statt. Nur

Digitized by Google

beim Schwein sind Schuppe und Pauke schon sehr früh mit einander verwachsen, während umgekehrt die Pyramide lebenslänglich frei bleibt, und bei der Maceration von selbst aus der Schädelhöhle fällt. Der Gehörring findet sich noch bei neugebornen Hunden, Katzen, Haasen, Kaninchen, Mäusen, während wir bei Wiederkäuern, Einhufern, Schwein, schon in der Mitte der Schwangerschaft eine runde Pauke finden. Er liegt unmittelbar auf der Pyramide, so dass die Paukenhöhle nur flach. Es setzt sich dann Knochenmasse an seinen obern und untern Rand, so dass sich eine Blase bildet, wobei der Gehörring von der Pyramide entfernt wird, ohne sich jedoch in seinem Umfang zu vergrössern. Gehörgang und Dornfortsatz entwickeln sich erst lange nach der Geburt. Das Gehörloch ist beim Schaaffötus viel grösser als beim Erwachsenen. Die Katzenpauke entwickelt sich aus zwei übereinander gelegten Ringen. Der obere oder Gehörring ist schon verknöchert, während der untere noch knorplig. Jener stülpt sich nach vorn und innen um, und bildet eine nach hinten unvollkommene Scheidewand, welche mit einer entsprechenden Umstülpung des untern Ringes verwächst. Vorn geht die Scheidewand von einer Paukenwand zur andern, nach hinten bleibt eine Lücke zwischen Pyramide und Pauke. An der Verwachsungsstelle der zwei Ringe befindet sich eine Nath, welche sich später in eine flache Rinne verwandelt. Der Gehörring verschmälert sich von vorn nach hinten, während der untere Ring sich von vorn nach hinten erweitert.

Hammer. Zuerst entwickeln sich Kopf, Hals und Folianischer Fortsatz mit seiner Apophyse, viel später erst der Handgriff. Der Fol. Fortsatz begiebt sich auf die äussere Fläche des Gehörrings, um später mit der Pauke zu verwachsen. Bei ziemlich grossen Schlafpauken kann man noch den unversehrten Hammer erhalten, und es bleibt an der Stelle des Folianischen Fortsatzes eine Grube zurück. Der Folianische Fortsatz ist bei erwachsenen Thieren viel länger und gewöhnlich dicker,

Digitized by Google

als der Handgriff, während beim Menschen das Umgekehrte Statt findet. Ambos: Zuerst entwickelt sich der Körper, dann die Schenkel, zuletzt das Linsenbein. Steigbügel. Zuerst verknöchern Fusstritt und Schenkel, zuletzt wird der Kopf gebildet durch das Zusammenstossen der letzteren.

Griffelfortsatz wenig entwickelt; die Griffelscheide bildet sich erst spät. Der Zitzenfortsatz entwickelt sich bei Hunden, Katzen, Hasen, Kaninchen, Mäusen erst lange nach der Geburt, während er beiden Einhufern, Wiederkäuern und dem Schwein schon viel früher vorkommt. Er ist wenig länger als die Pauke, dünn, schief, nach vorn verlaufend, während er bei den erwachsenen Thieren viel länger und gerade ist.

II. Specielle Darstellung der Theile nach den einzelnen Thierklassen.

A. Fleischfresser. Carnassiers.

I. Handflügler. Chiroptères.

Das Schlafbein der von mir untersuchten Fledermäuse bietet nur wenige Verschiedenheiten dar. Die Pauken sind durchscheinend, klein. Gehörloch beinah kreisrund. Hammer: Kopf klein, Hals breit, Grube auf seiner vorderen Fläche, Handgriff hat an seinem Ursprung am hinteren Rand ein Knötchen, verläuft gerade, endet spitz. Ambos: Steigbügelschenkel lang, gekrümmt, ausgehöhlt. Linsenbein sehr gross. Der obere Schenkel klein und kurz. Steigbügel rundlich, Kopf klein, Schenkel schlank, der eine gebogen. Die grosse Hufeisennase unterscheidet sich von der kleinen durch den Mangel des Gaumenastes der Zwischenkieferbeine, durch die Gegenwart von Zähnen im Antlitzast, während ich bei der kleinen ein einziges Mal im Gaumenast einen Zahn gesehen habe. Bei der gros-

Digitized by Google

sen stossen die Pauken an die Gelenkhügel, während sie bei der kleinen sehr weit davon entfernt sind. Eben so finden wir bei der letztern ein grosses Loch hinter dem Gelenkhügel, welches bei allen andern fehlt. Das Hinterhaupt von V. noctula endet spitz, das von murinus stumpf. V. pipistrellus unterscheidet sich von der kleinen Hufeisennase durch Vorhandensein eines Antlitzastes des Zwischenkieferbeins und den Mangel der Crista frontalis externa. Andere Unterscheidungsmerkmale siehe p. 71.

II. Insectenfresser. Insectivores.

Erinaceus Europaeus.

Schuppe klein, frei, Jochfortsatz entspringt mit 2 horizontalen Wurzeln vom hintern und vordern Rande der Schuppe, verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Oberkiefers. Das Jochbein legt sich an seine äussere Fläche, so dass ein doppelter Bogen entsteht. Eben so finden wir eine doppelte Schädelwand, indem die Scheitelbeine bis an die Pyramide reichen. Ein ähnliches Bestreben der Knochen, sich übereinander zu schieben, bemerken wir an der Schuppennath zwischen Stirn und Scheitelbein. Gehörring ziemlich breit, legt sich auf den Rand der Keilbeinpauke und stösst an den Zitzentheil. Die Pauken sind Aushöhlungen des Keilbeins, vorn höher als hinten, haben eine tiefe Grube zwischen sich. Zwischen Gehörring, Pauke und dem grossen Keilbeinflügel befindet sich ein Loch, vielleicht das vordere gerissene. Das Drosseladerloch liegt zwischen dem Gelenktheil des Hinterhauptbeins, dem Zapfen, der Pyramide und den Pauken. Hammer. Kopf ruht ausserhalb der Paukenhöhle zwischen Pyramide und Schuppe. Hals auf beiden Flächen leicht ausgehöhlt. Handgriff entspringt rechtwinklig, stumpf, von einer breiten Basis, gerade, endet spitz. Folianischer Fortsatz sehr breit, schaufelförmig, auf der vorderen Fläche ausgehöhlt, so lang wie der Handgriff, begiebt sich auf die äussere Fläche des Gehörrings. Ambos: Steigbügelschenkel löffelförmig, der obere nur kurz und dick

Digitized by Google

Das Linsenbein sehr entwickelt. Steigbügel klein, rundlich, Fusstritt ohne Rand, Steigbügelloch gross und rund. Die innere Fläche nicht ausgehöhlt. Zitzenfortsatz klein.

Sorex araneus.

Schuppe frei, hat eine Kante in der Mitte, Jochfortsatz fehlt. Die Kiefergrube am grossen Keilbeinflügel ist nach unten mit einem kleinen Vorsprung versehen, auf welchem der fast horizontale Gelenkkopf ruht. Der Gehörring hat seine grösste Ausdehnung nach vorn, liegt nach vorn und innen von der Pyramide. Hammer: der Handgriff verläuft nach innen und vorn. Der Folianische Fortsatz ist beim Fötus schaufelförmig, viel grösser als der Handgriff. Ambos: Steigbügelschenkel solid, kurz, der obere viel grösser.

Talpa Europaea.

Schuppe unregelmässig, nur der obere Rand ganz frei, die übrigen mehr oder weniger verwachsen, bildet mit dem Hinterhauptsbein eine Lücke. Gelenkgrube flach, ohne Gelenkhügel, Jochfortsatz dünn, verwachsen. Nach Meckel *) ist die Schuppe entweder in eine vordere und hintere Hälfte zerfallen, oder hier zwischen ihr und den benachbarten Knochen ein eigener Knochen entstanden. Bis jetzt fand ich die Schuppe immer nur aus einem Stück bestehend, ohne eigenen Knochen. Eine Rinne jedoch an ihrer oberen Hälfte bezeichnet vielleicht die frühere Trennung. Lässt man Schädel von erwachsenen Maulwürfen lange maceriren, so fallen bloss die Scheitelbeine aus, während sämmtliche übrige Knochen in ihrem Zusammenhang bleiben. Die Pauken liegen an der Basis des Schädels, überragt von dessen Seitenwänden, ziemlich flach, laufen schief von oben nach innen, und stossen nicht zusammen, indem man an sauber skelettirten Köpfen ihre Contouren deutlich unterscheidet. Nach hinten vom Gehörloch das Drossel-

*) System der vergleich. Anat. II. 2. p. 501.

Digitized by Google

aderloch, über welchem wieder ein anderes liegt. Paukenhöhle ziemlich gross, da die schwammige Masse sich hauptsächlich auf die Pyramide beschränkt. Hammer: Kopf gross, rundlich, Grube im Hals erstreckt sich bis in den Handgriff, welcher sehr kurz ist. Ambos: Steigbügelschenkel löffelförmig, der obere nur klein. Linsenbein sehr klein. Steigbügel rundlich, Kopf klein, der eine Schenkel dicker als der andere, und gebogen. Rand des Fusstritts wenig hervorragend. Steigbügelloch rund, die innere Fläche nicht ausgehöhlt. Das Querbälkchen so dick, dass die Herausnahme des Steigbügels gewöhnlich misslingt.

III. Eigentliche Fleischfresser. Carnivores.

1) Sohlengänger. Plantigrades.

Meles taxus.

Schuppe sehr niedrig und kurz, der Jochfortsatz sehr entwickelt. Das Jochbein erstreckt sich bis zum vorderen Gelenkhügel. Die Gelenkhügel umfassen den Kopf des Unterkiefers charnierartig, so dass man seine getrennten Hälften nur nach aussen ausrenken kann. Der Zitzentheil bildet einen grossen, stumpfen Fortsatz, der nach vorn gerichtet und viel grösser ist, als der am Hinterhauptsbein. Der Schläfengang steht nicht in Verbindung mit der knöchernen Hirnsichel. Pauken: Die äussere Wand flach, dreieckig, steigt schief von oben nach unten und innen, die innere viel kleiner, senkrecht. Der äussere Gehörgang geht von vorn nach hinten. Vorderes Ende ganz stumpf, ohne Dornfortsatz. Die Ohrtrompete wird von Pauke und Pyramide gebildet. Der Paukenring ragt frei in die Paukenhöhle. Verschiedene Vorsprünge von Pyramide, Paukenring und vom Umfang der Pauke ausgehend. Hammer: Die Gelenkfläche hat einen tiefen queeren Einschnitt. Die Grube auf der vordern Fläche des Halses tiefer, als auf der hinteren. Muskelfortsatz schaut nach unten, Handgriff entspringt stumpf, der Queere nach gekrümmt, endet stumpf.

Digitized by Google

Wenn man den Hammer auf seine äussere Fläche legt, so ruht er auf dem Hals, während Kopf und Handgriff bedeutend in die Höhe ragen. Ambos: Die eine Gelenkfläche geht unter Bildung eines rechten Winkels auf den Steigbügelschenkel, welcher lang und ausgehöhlt ist, während der obere kurz und stumpf. Das Linsenbein klein, schief nach vorn gerichtet. Steigbügel glockenförmig, Schenkel sehr breit, Steigbügelloch oval, nur klein. Fusstritt blasenartig aufgetrieben.

2) Zehengänger. Digitigrades.

Mustela.

Schuppe: Die verschiedenen Arten des Marder geschlechts haben viel Uebereinstimmendes. Der Schläfengang mündet nach oben vom Gehörloch, bedeutender Zwischenraum zwischen Pauke und Gelenkhügel, welcher beim Wiesel blasenartig aufgetrieben, vorderer und hinterer Gelenkhügel. Pauke vorn höher als hinten, die innere Wand viel kleiner als die äussere, bildet den Uebergang zu den flachen Pauken. Gehörgang geht von vorn nach hinten, das Dach desselben wird von der Schuppe gebildet, die untere Wand bildet eine Platte mit freiem Rand, so dass nach vorn eine Lücke entsteht. Das hintere Ende verwächst bei Iltis und Wiesel mit dem Zitzenfortsatz, der beim Marder frei nach hinten schaut. Das vordere Ende zuweilen stumpf, zuweilen mit einem kleinen Dornfortsatz. Die Paukenhöhle ist fächerig beim Marder, Vorsprünge strahlen z. B. vom freien Rand des Paukenrings aus. Am vorderen Ende sind mehrere horizontale Vorsprünge übereinander liegend, als Wiederholung der Katzenbildung. Bei Iltis und Wiesel sind die Pauken schwammig. Hammer: Die Grube auf der vorderen Fläche des Halses ist beim Marder tief, oval, bei den anderen viereckig. Muskelfortsatz schaut nach innen. Handgriff entspringt ohne kurzen Fortsatz, rechtwinklig, dreiseitig, die äussere Fläche breit, wenig gekrümmt. Ambos: Die eine Gelenkfläche begiebt sich auf den Steigbügelschenkel, welcher ausgehöhlt und gekrümmt ist, der obere ist

Digitized by Google

kurz und stumpf. Steigbügel dreieckig, Kopf klein, Schenkel breit, Basis aufgetrieben, Ausschnitt ungleich.

Lutra vulgaris.

Hat sehr viel Uebereinstimmendes mit dem Dachs. Dornfortsatz nicht gross. Der Anfang der Ohrtrompete wird gemeinschaftlich mit dem Keilbein gebildet, die Fortsetzung bloss von der Pauke. Vom Umfang der Pyramide strahlen Vorsprünge aus, die sich aber nicht bis zum Paukenring erstrekken. Am vorderen Ende drei horizontale Vorsprünge, welche wieder durch senkrechte verbunden werden.

Canis.

Schuppe: rund, hinten spitz auslaufend, Zitzentheil bedeckt die Pauken. Diese sind rund, das vordere Ende rauh, mit mehreren Dornfortsätzen versehen, nach vorn vom Gehörgang eine rauhe Fläche zur Verbindung mit dem Gelenkhügel oder mit dem Keilbein, eine ähnliche an der innern Wand für den Zapfen des Hinterhauptbeins, und am hintern Ende für den Zitzenfortsatz. Der Fuchs hat ein Rudiment vom äussern Gehörgang, seine untere Wand ist stärker entwickelt als die obere, und von einer Rinne umgeben. Die horizontale Scheidewand endet im ersten Drittheil der Paukenhöhle mit freiem, gezahntem Rand, Zotten und Vorsprünge. Hammer: Sein Kopf steckt nebst dem Ambos in einer Grube, gebildet von einem kleinen Vorsprung der Pauke, Schuppe und Pyramide. Muskelfortsatz schaut nach unten. Handgriff der Länge und Queere nach gekrümmt, endet stumpf, Seitenflächen ausgehöhlt, äussere Fläche breit, eben. Ambos: Vordere Fläche niedriger als die hintere. Steigbügelschenkel etwas gekrümmt und ausgehöhlt, kürzer als der obere. Ausschnitt stumpf, Linsenbein klein, Steigbügel glockenförmig, Kopf gross, Schenkel breit, Fusstritt flach, die innere Fläche stark ausgehöhlt.

Digitized by Google

Felis catus.

Schuppe sehr convex, Jochfortsatz verschmälert sich nach vorn. Gelenkhügel weit vor der Pauke. Diese sind rundlich, laufen schief nach innen. Oberhalb der Furche ist der Knochen porös, unterhalb glatt. Gehörloch oval, spitz auslaufend, nach oben und vorn von ihm eine breite Fläche, auf welcher der Folianische Fortsatz schief nach aussen verläuft, seine Apophyse ist in der Paukenhöhle eingeschlossen. Das hintere Ende ist stumpf und rauh zur Verbindung mit dem Zitzenfortsatz. Der Dornfortsatz ist nur klein und ausgehöhlt, und begiebt sich in eine Rinne zwischen Keilbeinkörper und grossem Keilbeinflügel. Neben dem Griffelzitzenloch ist zuweilen noch ein besonderes Loch, das in die Paukenhöhle führt. Die horizontale Scheidewand ist muschelförmig, concav auf ihrer oberen Fläche, convex auf der unteren, verläuft unterhalb des runden Fensters. Die obere, kleinere Höhle hat den grössten Umfang nach vorn, die untere grössere nach hinten, sie communiciren hinten und vorn mit einander. Zotten und Vorsprünge. Hammer: Der Kopf nebst einem Theil des Ambos liegen höher als das Gehörloch, in einer besondern Grube, wie beim Hundsgeschlecht. Handgriff der Quere nach gekrümmt, die äussere Fläche die schmalste, endet stumpf. Ambos: Steigbügelschenkel nur wenig länger, gekrümmt, ausgehöhlt, der obere Schenkel kurz, Ausschnitt stumpf, Linsenbein verläuft beinah horizontal. Steigbügel dreieckig, durchscheinend, Kopf gross, Schenkel breit, Fusstritt flach, Steigbügelloch auf beiden Seiten gleich gross, Aushöhlung der innern Fläche bedeutend.

B. Nager. Rongeurs.

Arctomys marmotta.

Schuppe viereckig, länglich, unregelmässig, am unteren Rande ein kleiner Ausschnitt. Jochfortsatz geht rechtwinklig ab, hat an seinem Ursprung ein grösseres und kleineres Loch.

Digitized by Google

Pauken rund, ziemlich klein, weisser als der übrige Schädel. Gehörloch rund, schaut nach oben und aussen. Mehrere Löcher an seinem Umfang, vorderes Ende stumpf, zackig, mit einem blinden Loch (die Pyramide verlängert sich in eine Spitze, die sich über das vordere grössere Loch auf den Keilbeinkörper begiebt). An der inneren Wand eine rauhe Fläche für den Zapfen. Hinter derselben ein Loch, das gemeinschaftlich mit der Pyramide gebildet wird und in diese führt. Es wiederholt sich bei allen Nagern. Paukenring kreisrund, Scheidewände von der Schnecke ausstrahlend, ohne den Paukenring zu erreichen. Nach oben communicirt die Paukenhöhle mit einer zottigen Höhle der Pyramide, welche durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Hälften getheilt wird. Hammer: Kopf nebst einem Theil des Ambos stecken in den beschriebenen Höhlen. Dreieckige Grube im Kopf, welche sich bis in den Handgriff erstreckt. Handgriff geht gerade ab, endet löffelförmig, welche Form sich in seltenen Fällen auch beim Menschen wiederholt. Ambos: Steigbügelschenkel lang ausgehöhlt, der obere kürzer, dicker. Linsenbein verläuft schief nach vorn. Steigbügel rund, sehr gross und elegant, bildet den Uebergang zu den viereckigen Steigbügeln. Schenkel schlank, Fusstritt mit hervorsteigendem Rand. Der Zitzenfortsatz des Schlafbeins ist kürzer und enthält mehr Masse, als der hakenförmig gekrümmte des Hinterhauptbeins.

Sciurus vulgaris.

Hat viel Aehnlichkeit mit dem Murmelthier. Die Schuppe verschmälert sich in der Mitte, und schliesst die Schädelhöhle nur im geringsten Theil ihres Umfangs, wegen Hervorragung benachbarter Knochen. Das Rudiment des Gehörgangs ist nach aussen umgestülpt. Die Grube im Hammer geht nicht so weit hinab. Der Steigbügel ist bloss an seiner Basis ausgehöhlt.

Digitized by Google

Cavia aperea.

Schuppe besonders weiss, unregelmässig, vorn breiter. Der bandartige Fortsatz hat die Gestalt eines Bischofsstabes Jochfortsatz kurz, breit, schief verlaufend, das Jochbein fast in seiner ganzen Länge bedeckend. Die Kiefergrube hat zwei longitudinale Facetten, deren äussere vom Jochbein gebildet wird. Pauken rund, weiss, sehr niedlich. Der äussere Gehörgang geht rechtwinklig ab, die untere Wand viel länger als die obere. Am Rande des knöchernen Gehörganges finden wir einen schaufelförmigen Knochen, der eigentlich aus zwei Knochenstücken besteht, einem kleineren, das als Halbring auf dem knöchernen Gehörring sitzt, auf welchem sich ein grösseres, dreieckiges befindet *). Unterhalb des Gehörlochs eine runde Oeffnung mit rauhen Rändern, welche nach innen mit einem Ring von Zotten besetzt ist. Die Ohrtrompete setzt sich in einen engen, gewundenen Kanal fort. Paukenring sehr gross, die Paukenhöhle communicirt nach oben durch eine kleine Oeffnung mit einer geräumigen, zottigen Höhle. Hammer: Der Kopf ragt in die beschriebene Höhle. Handgriff geht rechtwinklig ab, dreiseitig, mit hervorspringenden Rändern, endet ohrlöffelförmig. Ambos unförmlich, beide Schenkel etwa gleich lang, der obere steckt in einer Vertiefung der Pauke. Steigbügel viereckig, Kopf gross, Schenkel dünn, Basis hervorragend. Zitzenfortsatz ist hohl.

Lepus timidus et cuniculus.

Ich kann keinen bedeutenden Unterschied in den Schädeln dieser Arten finden. Beim Kaninchen bemerken wir im Grunde der Augenhöhle eine ovale Grube von einem scharfen Rande umgrenzt, welche beim Haas viel schwächer ist. Schuppe.

---

*) Ueber einen neuen Knochen des Meerschweins, von Dr. Leuckart, in Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie. B. XV. 1835.

Digitized by Google

Der untere Rand stösst an den grossen Keilbeinflügel, und nur ein wenig an die Pauke. Der hintere erstreckt sich nicht bis zum Hinterhauptbein, so dass die Lücke von der Pyramide ausgefüllt wird. Der bandartige Fortsatz geht schief nach unten, über den äusseren Gehörgang, und endet stumpf. Der Jochfortsatz bildet zwei Winkel und endet breit. Die Pauken sind rund, klein, hart, verschmälern sich nach hinten. Gehörgang steigt schief nach hinten und oben, die vordere Wand viel länger als die hintere, bildet einen Fortsatz, der oft frei endet und von Löchern umfasst ist. Der Paukendorn, besonders dick und rauh, bildet eine Rinne, hinter der sich ein Loch befindet, das in die Ohrtrompete führt. Paukenausschnitt unregelmässig, erstreckt sich vom Dornfortsatz bis zum Gehörloch. Paukenring concav, entspringt von einem Wulst. Zotten und Vorsprünge. Griffelfortsatz länglich, gerade, verwachsen. Hammer: Hals sehr klein, ausgehöhlt auf beiden Flächen, Muskelfortsatz schaut nach unten, Hangriff säbelförmig, die Ränder der äusseren Fläche bedeutend hervorspringend. Ambos: Die eine Gelenkfläche begiebt sich auf die vordere Fläche des Körpers, Steigbügelschenkel mit einer tiefen Rinne versehen. Der obere Schenkel nur kurz und stumpf. Das Linsenbein verläuft schief. Steigbügel viereckig, gross, mit hervorragenden Rändern, Schenkel dünn, Ausschnitt ungleich. Fusstritt blasenartig aufgetrieben. Zitzenfortsatz länglich, stumpf nach vorn gerichtet.

Mus ratus et mus musculus.

Unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Grösse. Schuppe vorn breit, verschmälert sich nach hinten. Der bandartige Fortsatz nur im Rudiment. Lücke zwischen Schuppe und Pauke. Diese sind rundlich, oberhalb des Gehörlochs eine Rinne, welche in die Pyramide führt. Paukenring durchscheinend. An der innern Paukenwand eine breite Facette zur Verbindung mit der Pyramide. Am äussern Rand des grossen Keilbeinflügels befindet sich eine Rinne mit scharfem Rand,

Digitized by Google

welche mit dem Paukendorn die Ohrtrompete schliesst. Paukenring ziemlich hervorragend, entspringt von einem Wulst. Hammer: Hals breit, mit hervorspringenden Rändern auf beiden Flächen ausgehöhlt. Muskelfortsatz schaut nach unten. Handgriff geht rechtwinklig ab und ist gekrümmt. Der Folianische Fortsatz des Fötus ist schaufelförmig. Ambos: Die eine Gelenkfläche begiebt sich auf den Steigbügelfortsatz. Dieser ist dick, gekrümmt, nur wenig ausgehöhlt. Der obere Schenkel nur kurz und spitz, steckt in der Pyramide. Der Ausschnitt zwischen den Schenkeln stumpf. Das Linsenbein verläuft schief. Steigbügel rundlich, Köpfchen klein, Rudiment vom Muskelfortsatz, der eine Schenkel leicht gebogen. Steigbügelloch gross. Zitzenfortsatz klein, etwas entfernt von der Pauke.

Hypudaeus oeconomus s. terrestris s. mus arvalis et Hypudaeus arvalis s. mus sylvaticus.

Unterscheiden sich hauptsächlich durch die p. 13. angegebenen Merkmale. Die Schuppe hat im Allgemeinen dieselbe Bildung wie bei den vorhergehenden, nur ist das hintere Ende schief nach oben gerichtet. Der sehr entwickelte bandartige Fortsatz endet breit, stösst an Schuppe, Hinterhauptsbein und Pyramide, und bildet zwei Stämme, welche grösstentheils von der Pyramide ausgefüllt werden. Pauken convergiren noch stärker als bei den vorhergehenden. Vorderes, gerissenes Loch. Am vorderen Ende eine rauhe Facette für den Keilbeinhaken, nach aussen ein stumpfer Fortsatz für das äussere Keilbeingaumenblatt. Der von diesen zwei Punkten begrenzte Raum bildet die Basis einer dreieckigen Grube, deren Seitenwände vom Keilbein, die Spitze vom Gaumenbein gebildet wird. Sie dient zur Aufnahme des vorderen Endes der Pauke. Oberhalb des Gehörlochs die gleiche Rinne wie bei der Hausmaus. Paukenring entspringt von einem Wulst, und wird von zelliger Masse begrenzt. Die Paukenhöhle communicirt nach oben mit zwei Nebenhöhlen der Pyramide. Hammer: Kopf grösser als

der Hals, Handgriff rechtwinklig abgehend, leicht ausgehöhlt. Ambos: Die eine Gelenkfläche begiebt sich auf die vordere Fläche des Amboses, Steigbügelschenkel ziemlich lang, dick, etwas gebogen, ohne Rinne. Linsenbein schief. Der obere Schenkel kurz und dick, steckt in der Pauke. Steigbügel rundlich, Kopf klein, Schenkel schlank, Fusstritt flach, auf der inneren Fläche ausgehöhlt, durchscheinend.

Die beiden Mus et Hypudaeus unterscheiden sich zoologisch und osteologisch. Erstere findet sich bloss in menschlichen Wohnungen, letztere ohne Unterschied in Wäldern, Feldern, Wiesen, Gärten. Nur auf den Alpen sah ich sie im Erdgeschoss abgelegener Häuser. Verwachsung der Stirnbeine bei der Feldmaus. Die Keilbeinhaken laufen parallel bei den Feldmäusen, divergiren bei den Hausmäusen. Die Oeffnungen für den Canalis pterygo-palatinus sind bei den Feldmäusen viel zahlreicher. Zähne mit breiten Kronen und verwachsenen Wurzeln bei den Hausmäusen, während sie bei den Feldmäusen schmal und verwachsen.

C. Klauengänger. Ongulogrades.

Sus scrofa.

Schuppe sehr gross, der obere Rand sehr concav, der vordere bildet gemeinschaftlich mit Keil- und Gaumenbein eine Höhle. Der hintere Rand sehr breit und rauh zur Verbindung mit dem Zitzenfortsatz. Der Jochfortsatz fängt mit einer scharfen Kante am Hinterhauptsbein an, bildet einen stumpfen Fortsatz, der das Gehörloch überragt, und verbindet sich mit dem Oberkiefer. Kein Gelenkhügel. Die innere Fläche wird fast ganz von Stirn und Scheitelbein bedeckt, so dass sie nur mit ihrem kleinsten Theil die Schädelhöhle schliessen hilft. Pauken: der äussere Gehörgang sehr lang, verwachsen mit Zitzentheil und Jochfortsatz, steigt schief von oben nach unten und innen. Gehörloch sehr klein; oval, und setzt sich in einen scharfen, Sförmigen Rand fort. Am vorderen Ende der Pauke

Digitized by Google

eine flache Rinne zur Bildung der Ohrtrompete. Paukenausschnitt sehr klein, die innere Wand ragt in die Schädelhöhle. Paukenring oval. Von der innern Fläche entspringen Scheidewände, welche nach oben convergiren und sich an den unteren Rand des Paukenringes setzen. Die so gebildeten Zellen communiciren fast alle mit der Paukenhöhle. Hammer: Muskelfortsatz schaut nach unten, Handgriff entspringt mit einem kurzen Fortsatz, verläuft dreiseitig, der Queere nach gekrümmt. Ambos: Körper sehr lang, vordere Fläche niedriger als die hintere. Steigbügelschenkel kurz, leichte ausgehöhlt. Linsenbein schief. Steigbügel viereckig, Kopf klein, Steigbügelloch ungleich gross. Basis aufgetrieben.

D. Einhufer. Solipèdes.

Equus caballus et asinus.

Schuppe länglich, vorn breiter als hinten, rauh. Die horizontale Wurzel des Jochfortsatzes entspringt mit einer scharfen, hervorragenden Kante. Der vordere Gelenkhügel ist breit, der hintere schmal. Am untern Rande ein Ausschnitt, in dem der Gehörgang liegt. Pauken verhältnissmässig klein, unregelmässig viereckig, rauh, porös, mit unregelmässigen Vorsprüngen. Gehörloch oval. Rinne für den Griffelfortsatz sehr gross, ohne Scheide. Dornfortsatz ziemlich gross. Paukenring entspringt von einem Wulst, es strahlen fächerartige Vorsprünge nach allen Richtungen von ihm aus. Hammer: Kopf sehr gross, Handgriff rechtwinklig dreieckig, entspringt und endet stumpf, Ambos: vordere Fläche niedriger als die hintere. Steigbügelschenkel rundlich, nur zuweilen ausgehöhlt. Linsenbein gross, schief nach vorn. Steigbügel viereckig, Kopf gross, Schenkel breit, Fusstritt mit hervorspringendem Rand. Ausschnitt ungleich. Aushöhlung an der innern Fläche bedeutend. Der Esel unterscheidet sich vom Pferd durch den grösseren Umfang des Paukenrings nach hinten. Der verwachsene Folianische Fortsatz verlängerte sich in einem Fall beim Esel in eine

Digitized by Google

Borste, welche 7 Linien lang. Der ganze Folianische Fortsatz maass 13 L., und war 4 Mal länger als der Handgriff. Das von Prof. Berthold im M. stapedius von Pferd und Kalb aufgefundene Linsenbein *) sah ich auch in einer macerirten Eselspauke.

E. Wiederkäuer. Ruminans.

Bos taurus.

Die Schuppe verschmälert sich von hinten nach vorn. Schuppennath zackig, Zitzentheil verwächst mit dem äussern Gehörgang. Jochfortsatz entspringt sehr breit. Hinterer Gelenkhügel stösst an die Pauke. Schläfengang mündet mit einem obern und untern Loch bei den meisten Wiederkäuern. Pauken: beim Kalb geht der äussere Gehörgang schräg von hinten nach vorn. Der ganze Knochen ist stumpf. Folianischer Fortsatz mit seiner Apophyse sehr gross und deutlich. Beim Ochsen ist der äussere Gehörgang durchscheinend, sehr lang, und verschmälert sich von unten nach oben. Das äussere Gehörloch sehr klein, oval, von seinem Umfang geht die Griffelscheide als Sförmiges Blatt bis zur Mitte des unteren Paukenrandes, und bildet eine grosse Grube für den nur kleinen verwachsenen Griffelfortsatz. Die Griffelscheide ist mit einem grossen Loch versehen. Der untere, stumpfe Paukenrand wird plötzlich scharf, um in den sehr grossen Dornfortsatz überzugehen. Es erheben sich von der innern Fläche der Pauke Knochenplättchen, welche bis zum Paukenring reichen. Die unteren Zellen sind viel grösser als die oberen, und stehen gewöhnlich mit der Paukenhöhle in Verbindung. Dieser zellige Bau veranlasste die alten Anatomen, die Ochsenpauken mit dem menschlichen Zitzenfortsatz zu verwechseln. Hammer: Kopf gross, Gelenkfläche wenig ausgehöhlt, Hals verhältnissmässig klein, ausgehöhlt an seiner vorderen Fläche. Muskelfortsatz gross, Handgriff entspringt rechtwinklig, dreiseitig, ge-

*) Müller's Archiv. V. 46.

krümmt. Ambos: Gelenkfläche sehr gross, rundlich, Körper vorn höher als hinten. Steigbügelschenkel rundlich, ausgehöhlt, dünner und kürzer als der obere Ausschnitt, zwischen den Schenkeln stumpf. Steigbügel viereckig, länglich, Kopf gross. Schenkel breit, Basis aufgetrieben, Ausschnitt gleich.

Cervus. Capra. Antilope.

Haben sehr viel Uebereinstimmendes. Die Schuppe hinten und vorn spitz und niedrig beim Ziegengeschlecht, ist höher beim Hirschgeschlecht. Am unteren Rande der Schuppe ein Ausschnitt für den Gehörgang, in welchen beim Hirschgeschlecht der Schläfengang mündet. Nach innen vom Gelenkhügel eine zottige Grube für die Apophyse des Hammers, gebildet von Schuppe, grossem Keilbeinflügel und Pyramide. Die Pauken viereckig, glatt, beim Ziegengeschlecht und der Gemse, sind unregelmässig und rauh beim Hirschgeschlecht. Der äussere Gehörgang ist rechtwinklig, das Gehörloch nach aussen schauend beim Ziegengeschlecht. Er schaut nach oben bei der Gemse, geht schief von unten nach oben beim Hirschgeschlecht, so dass das Gehörloch nach hinten und oben gerichtet ist. Der Folianische Fortsatz ist schwertförmig, seine Spitze erstreckt sich zuweilen über den unteren Rand hinaus, sein Anfang wird bedeckt durch einen bandartigen Fortsatz, nach vorn steigt die ziemlich grosse Apophyse in die bezeichnete Grube. Der Dornfortsatz der Pauke ist am längsten beim Schaaf, am dicksten beim Reh, und oft auf beiden Seiten ungleich; kolbig auf der einen, spitz auf der andern, gerade und knieförmig gebogen. Der untere Paukenrand ist scharf bei Schaaf und Gemse, stumpf bei der Ziege. Bei der Gemse verlängert er sich in eine Spitze, welche schief nach hinten und unten steigt. Der hintere Rand stösst an den Zitzenfortsatz, welcher ziemlich gross und spitz bei der Gemse, stumpf bei den übrigen. Der Paukenring hat beim Hirschgeschlecht die grösste Ausdehnung nach unten, beim Hirschgeschlecht nach vorn; es strahlen unbedeutende Zotten und Vorsprünge von

Digitized by Google

ihm aus. Hammer: Grube im Hals, Muskelfortsatz klein, nach oben vom Handgriff. Dieser ist rechtwinklig, entspringt und endet stumpf, der Queere nach gekrümmt. Ambos: Körper sehr gross, vordere Fläche kürzer als die hintere. Steigbügelschenkel gekrümmt, der obere steckt in der Pyramide. Linsenbein gross, schief nach vorn. Steigbügel viereckig, Kopf gross, Rudiment vom Muskelfortsatz. Schenkel breit, Basis mit hervorspringendem Rand. Steigbügelloch zuweilen ungleich.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV. *A.* rechte Kalbspauke. *a.* äusserer Gehörgang. *bb.* Folianischer Fortsatz mit seiner Apophyse. — *B.* rechte Schaafspauke von innen. *a.* äusserer Gehörgang. *b.* Apophyse des Folianischen Fortsatzes. *c.* Hammer. *d.* Ambos. *e.* Paukenring. — *C.* Rechter Hammer vom Schaafsfötus. *a.* Kopf. *b.* Muskelfortsatz. *c.* Handgriff. *dd.* Apophyse mit dem Fol. Fortsatz. — *D.* rechte Schaafspauke. *aa.* Folianischer Fortsatz mit seiner Apophyse. *b.* bandartiger Streifen, der vom äusseren Gehörgang aus den Anfang des Folianischen Fortsatzes bedeckt. *c.* Paukendorn. — *E.* linke Hirschpauke. *aa.* Folianischer Fortsatz mit seiner Apophyse. *b.* bandartiger Streifen. *c.* Paukendorn. *d.* Griffelscheide. — *F.* rechte Eselspauke. *a.* borstenartige Verlängerung des Folianischen Fortsatzes. *b.* Paukendorn. *c.* Griffelfortsatz. — *G.* Theile vom Igel. 1. Keilbein. *aa.* Keilbeinpauken. 2. Gehörring. 3. rechter Hammer. *a.* Kopf. *b.* Folianischer Fortsatz. *c.* Muskelfortsatz. *d.* Handgriff. — *H.* linke Katzenpauke von innen. *aa.* folianischer Fortsatz mit seiner Apophyse. *b.* Ambos. *c.* Paukenring.

Digitized by Google

Die Zerklüftung und Zellenbildung im Froschdotter.

Von

Dr. Bergmann in Göttingen.

Die folgenden Beobachtungen hätte der Autor gern vor der Publication weiter ausgeführt. Da sie aber in der Hauptsache beweisend sind, so mag er die Mittheilung nicht auf die ungewisse Hoffnung hin, sie im nächsten Jahre selbst zu erweitern, bis zu jener Zeit aufschieben. Die hier mitzutheilenden Beobachtungen sind so sehr leicht zu wiederholen, zu prüfen, dass es bei der Aufklärung, welche sie über die Natur des räthselhaften Furchungs- oder besser Zerklüftungsprocesses des Batrachierdotters geben, und bei der Beziehung, in welcher sie zu Schwann's Entdeckung vom thierischen Zellenbildungsprocesse stehen, wohl nicht fehlen wird, dass Andere ihre Bestätigung, Erweiterung, genauere Bestimmung bald geben. Ja das Wesentliche, was hier gegeben wird, beruht weniger in unentdeckten Erscheinungen, als darin, dass ich die schon bekannten genauer in ihrem Verlauf verfolgt habe, nnd so zu einer Combination derselben gekommen bin, welche so einfach ist, dass es überrascht, dass dieselbe nicht früher gefunden ist.

Der Dotter, welchen ich bei dem gemeinen braunen Grasfrosche und einigen Tritonen (igneus und cristatus) untersucht habe, hat bei diesen Batrachiern die für neuere Theorieen sehr

Digitized by Google

bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, unter seinen festen Bestandtheilen im unbefruchteten Zustande durchaus keine zu besitzen, welchen mit einigem Grunde der Name von Zellen gegeben werden könnte. Denn theils liefert der Augenschein durchaus keinen Grund, den reichlich in diesem Dotter enthaltenen festen Bestandtheilen einen Zellenbau zuzuschreiben, theils lehrt auch ihr späteres Schicksal, dass sie auf eine ganz andere Weise, als es bei Zellen vorkommt, in die Bildungsprocesse eingehen. Die Untersuchung der festen Theile im Dotter, welche bei den von der Reife entfernteren Eiern noch nicht gebildet sind, habe ich angestellt bei denjenigen Eiern des Ovarium, welche einige Monate nach der Leichzeit sich als die reifsten, als die für das nächste Jahr zur Entwickelung bestimmten, zeigten, und dann durch höhere Grade der Ausbildung, bis zu denjenigen, welche ich aus der grossen Erweiterung des Eileiters von Weibchen erhielt, die schon vom Männchen umklammert waren, wo sie, einzeln von der bekannten dünnen Schicht klebriger Materie umgeben, zusammengeballt lagen. Besonders nach den letztern will ich den Dotter beschreiben.

In demselben zeichneten sich durch ihre überwiegende Grösse Körperchen von heller, durchsichtiger Beschaffenheit aus, an welchen ich durchaus unfähig war etwas weiteres, als ihren äusseren Umriss zu erkennen. Dieser hatte, wenn auch nicht durch völlig gerade Linien gebildet, doch eine Annäherung an die quadratische, gewöhnlicher aber durch Vorherrschen eines Durchmessers an die parallelogrammische Form. Wo letztere deutlicher hervortrat, sah man, dass die beiden kürzern Seiten einen mehr geraden, die beiden längern einen mehr convexen Verlauf hatten, so dass die ganze Form Aehnlichkeit mit der Profilansicht eines Fasses hatte, oder ein Oval mit abgestumpften Enden darbot. Auch bei denjenigen Körnchen, welche sich der quadratischen Form am meisten annäherten, waren doch immer die Enden abgerundet. Am schärfsten ausgebildet dürfte man diese Formen wohl immer in den

Digitized by Google

Eiern finden, welche die Reife am völligsten erreicht haben. Ueber den senkrechten Durchmesser dieser Körperchen kann ich keine sichere Auskunft geben. Zwar sah ich öfter zwischen diesen Körperchen andere, welche, von übrigens gleichem Erscheinen in der Färbung, auch in einem Durchmesser mit ihnen übereinstimmten, im andern aber vielleicht nur ein Drittel so breit waren. Da ich nun bei den Strömungen in der Flüssigkeit keine Rotation der grössern Körperchen sah, so konnte ich auf die Vermuthung kommen, dass dieselben eine platte Tafelform hätten, und deshalb beim Schwimmen sich ohne Rotation bewegten, dass die schmalern Körper die Seitenansicht dieser Täfelchen darstellen, welche nur dann zum Vorschein käme, wenn sich beim Zusammendrängen der Körperchen einige auf die Kante stellten. Bestimmten Beweis dafür habe ich aber nicht gesehen. Auch kommen ausser diesen 2 Formen noch weit kleinere Körperchen vor, welche aber in ihrem übrigen Aussehen ganz mit ihnen übereinkommen, so dass man diese sowohl als die zweite beschrieben, die schmale Form vielleicht als Körperchen betrachten kann, welche sich zu derselben Form und Grösse, wie die zuerst beschriebenen, hätten ausbilden können. Die erhaltenen mikrometrischen Bestimmungen dieser Körperchen, besonders der grössten Form, von welchen die einzelnen unter einander ziemlich gleich gross sind, theile ich nicht mit, weil das dabei gebrauchte Mikrometer nicht völlig zuverlässig ist. Auch halte ich es nicht für wahrscheinlich, dass Jemand, der die beschriebenen Dotter untersuchen wollte, nicht sogleich, wenn er sie aus dem recht ausgebildeten unbefruchteten Zustande nähme, bei diesem so einfachen Subjecte sich mit meiner Beschreibung zu verständigen wüsste. Von den kleinsten der bis jetzt beschriebenen Theilchen finden sich nun allmählige Uebergänge bis zu solcher Kleinheit, dass von einem Aussehen der Oberfläche nicht weiter die Rede sein konnte; man unterschied nur noch schwarze Punkte. Dass dieselben etwas wesentlich Verschiedenes darstellten, lässt sich wohl nicht behaupten

Digitized by Google

eben wegen der allmähligen Uebergänge. Vergrösserungen wurden bei diesen Untersuchungen angewandt bis zur 410fachen meines Schiek'schen Mikroskops. Besondere Körperchen, an welche das Pigment gebunden gewesen wäre, erkannte ich bei solchen Dottern nicht. Wurden Stückchen von der Oberfläche, welche sich durch Pigment auszeichnet, beobachtet, so sah man wohl eine matte schwärzliche Färbung im Gesichtsfelde, welche aber nur wie von einem aufgelösten Pigment herrührend sich darstellte.

Da man nun auch in solchen Dottern noch keine Fetttropfen oder denen ähnliche Theilchen sieht, so ist die Zusammensetzung derselben äusserst einfach zu nennen, und man darf mit Recht erwarten, aus ihrer Beobachtung sicherere Schlüsse zu erhalten, als aus der Beobachtung mancher anderer Dotter.

Dieselbe Einfachheit bleibt noch bei dem Anfange der Zerklüftung, wenn man die Dotterhaut zerreisst, weil die dann entstandenen Abtheilungen der Dottermasse noch zu gross sind im Verhältniss zu ihrem innern Zusammenhange, um sich, ohne durch chemische Mittel erhärtet zu sein, als für sich bestehende Klumpen ausserhalb der Dotterhaut zu erhalten. Durch Erhärtung des Dotters werden sie aber leicht erhalten. Sobald die Zerklüftung des Dotters bis zu zahlreichern kleinern Abtheilungen fortgeschritten ist, haben dieselben theils relativ zu ihrer Grösse, theils aber auch absolut, einen vermehrten innern Zusammenhang erhalten, zerfallen grossen Theils nicht mehr nach Zerreissung der Dotterhaut, und der Anblick ist demgemäss bei mikroskopischer Untersuchung ein ganz veränderter. Man sieht nun die früher freien Dotterkörnchen zur Bildung dieser dem freien Auge noch wohl sichtbaren Klümpchen verwandt. Manche schwimmen frei umher, sind aber wohl nur durch Zerstörung einzelner Klümpchen frei geworden. Das Bestehen des Zusammenhanges der Dotterkörnchen zu solchen Klümpchen lässt sich zu dieser Zeit der Ausbildung, wie ich zeigen werde, durch eine vermehrte Consistenz der

Digitized by Google

früher flüssigen, zwischen den Körnchen vorhandenen Masse ausreichend erklären, welche also diese Formen bedingt. Die erhöhte Consistenz dieser Bindemasse darf vielleicht in Verbindung damit gedacht werden, dass an einer Stelle im Dotter die Flüssigkeit die Fähigkeit verliert, durch Säuren zu coaguliren, auch wohl keine Dotterkörperchen mehr enthält, so dass man daselbst bei der Eröffnung eines übrigens erhärteten Eies eine schon von Andern beschriebene Höhle findet. Doch kann eine chemische Umwandlung wohl auch den Verlust der Coagulabilität erklären. Man ist also nicht genöthigt, den Uebergang des früher hier in Auflösung enthaltenen Stoffes an die Klümpchen durch Anziehung derselben anzunehmen. Diese Höhle liegt bekanntlich (vgl. Müll. Arch. 1834. Tab. IX. Fig. 14.), wo die Zerklüftung übrigens noch nicht so weit vorgeschritten ist, als in dem Zustande, welchen ich hier vor Augen habe) derjenigen Aussenseite des Dotters viel näher, welche für die Bildung des Rückens bestimmt ist, als der entgegengesetzten, und scheidet so zwar ungleiche Theile des Eies, von welchen der Rückentheil dem andern in der Feinheit der Zerklüftung immer sehr voraus ist.

Hieran reihet sich nun, was ich nach meinem über diese Beobachtungen geführten Tagebuche am 5. April dieses Jahres an Eiern sah, deren Zerklüftung so weit vorgeschritten war, dass ihre Oberfläche bei 25facher Vergrösserung etwa ein Aussehen wie Chagrin zeigte. In einzelnen Streifen und Flecken schienen die Unebenheiten schon gänzlich verschwunden zu sein. Die Kleinheit der Klümpchen, welche nach Zerreissung der Dotterhaut zum Vorschein kamen, entsprach den Höckerchen, welche vorher auf der Oberfläche bemerkt wurden. Die meiste Uebereinstimmung der Form zeigte sich unter denjenigen Klümpchen, welche ein dunkleres Ansehen hatten. Alle hatten scharfe Umrisse. Besonders durch reine Abrundung derselben schienen sich manche auszuzeichnen, welche im Uebrigen das Eigene hatten, dass sie viel heller erschienen als die meisten übrigen. Die unverkennbaren characteristischen

Digitized by Google

Dotterkörperchen machten aber von allen diesen Klümpchen einen sehr hervorstechenden Bestandtheil aus. Vielleicht waren sie in den hellern durch mehr Zwischenmasse von einander getrennt, vielleicht auch waren diese Klümpchen abgeplattet und dadurch heller. Da ich zu wissen wünschte, ob diese Klümpchen ihren Zusammenhang bloss der Bindemasse verdankten, welche die einzelnen Körner zu einer solchen Form vereinigte, oder ob sie eine äussere Haut besässen, so beachtete ich besonders die helleren Klumpen. Diese hatten zwar, wie alle, einen sehr scharf gezogenen Umriss, über welchen nicht etwa einzelne der enthaltenen Körnchen hervorragten. Doch konnte ich weder eine umschliessende Haut unmittelbar sehen, noch aus der Art des Zusammenhanges, so wie ich dieselbe erkannte, auf das Dasein einer solchen schliessen. Wenn ich nämlich die Klümpchen mit dem Schiek'schen Compressorium bis zum Bersten drückte, so floss dennoch das Contentum nicht aus, sondern die Berstung war wie die eines weichen aber doch durch und durch in sich zusammenhängenden Körpers; es zeigten sich Rissflächen, welche sich hervorpressten. Aus denselben ragten dann die einzelnen Körperchen hervor, da sich bei diesem Drucke wie gewöhnlich ein Strom in dem Dotter erzeugte, an der Rissfläche vorbeischoss und allmählig, eins nach dem andern, die hervorragenden Körnchen löste und mit sich fortriss. Aus diesen Erscheinungen lässt sich auf die Art des innern Zusammenhanges schliessen, und das Dasein einer Haut zur Behauptung der bestimmten Form ist nicht nöthig. Der Zusammenhang ist stark genug, dass sich die einzelnen Klümpchen oder Ballen recht wohl wälzen lassen, ohne zerstört zu werden. Eine eigenthümliche Erscheinung jedoch ist noch zu erwähnen, welche man vielleicht auf das Dasein einer umhüllenden Haut deuten könnte, welche dann aber einen nicht geringen Grad von Dehnbarkeit haben müsste. Es ereignete sich nämlich mehrfach, dass einzelne Klümpchen bei einem Drucke, welcher schon viele andere zerstört hatte, noch unverletzt in ihren Rändern sich

Digitized by Google

zeigten. Die Masse hatte sich dann zwischen den Platten des Compressoriums so gehäuft, dass eine Vermehrung des Druk-kes nicht zu erreichen war. Dann sah ich um solche einzelne, nicht zerstörte Ballen einen grossen hellen Hof von regelmäs-siger runder oder ovaler Form, welcher frei von Dotterkörn-chen war, dieselben von den Klümpchen selbst entfernt hielt. Da die Körnchen aber die Peripherie dieses hellen Hofes überall dicht umlagerten, so sah man nicht die Grenzlinie, welche dem Hofe angehörte. Diese wurde von den Körnchen ver-deckt, weshalb über ihre Beschaffenheit nichts berichtet wer-den kann. Die Peripherie des Hofes war von der des darin liegenden Klümpchens nicht überall gleich weit entfernt, son-dern der Hof war an der einen Seite des Klumpens breit, an der andern schmal, oft bis zum Verschwinden, bis zur Berüh-rung beider Peripherieen. Man kann nun annehmen, dass diese Erscheinung durch die Anschwellung einer Haut veran-lasst war, welche das Klümpchen nahe umgeben hatte, dass sich vielleicht durch Pressen aus dem Ballen selbst eine Flüs-sigkeit entfernt hatte, welche nun diese Haut von demselben entfernte. Mehr Wahrscheinlichkeit hat das Vorhandensein einer Haut noch durch spätere Beobachtungen für mich erhal-ten. Da sah ich nämlich häufig an solchen Klumpen an einer Seite etwas, das ganz wie eine helle Blase erschien, und in Hinsicht seiner Färbung mit den beschriebenen Höfen überein-stimmte. Ich konnte zwar nicht erkennen, dass die Flüssig-keit dieser Blase in Hinsicht der Lichtbrechung vielleicht für Oel gehalten werden konnte, so dass ich doch von dem Vor-handensein einer umschliessenden Membran keine Gewissheit durch die Anschauung bekam. Auch habe ich öfter gesehen, dass diese blasenartig aussehenden Hervorragungen ihre Form sehr durch Berührung mit andern festen Theilen veränderten, sehr in die Länge gezogen wurden, wenn sie mit den Klümp-chen, von welchem sie sich erhoben, im Strome der Dotter-flüssigkeit fortgetrieben, an eine Stelle kamen, wo der Strom sich eng zwischen festgepressten Massen hindurchdrängte. An-

Digitized by Google

dererseits aber trennten sich dann doch nie einzelne Tropfen davon ab, sondern die alte Form stellte sich wieder her, so dass die ganze Erscheinung sich wohl dem vergleichen liess, was sich so leicht an den Blutkörperchen von Tritonen zeigt, wenn man sie in einer halb blutleeren Lunge langsam mit bedeutender Verlängerung und mit Krümmungen durch die Haargefässe fortrücken sieht, worauf dieselben doch stets die alte Form wieder annehmen. Auch spricht das für das Dasein einer zarten Membarn, dass ich öfter, wenn mehrere Klümpchen in einer Reihe lagen, und die von denselben sich erhebenden Bläschen alle nach einer gleichen Seite hervorragten, diese Bläschen der verschiedenen Klümpchen sich gegenseitig berühren, ja an einander abplatten sah, ohne dass je zwei zusammengeflossen wären.

An diese Beobachtungen würden sich wohl einige vor zwei Jahren von mir gemachte anschliessen, welche den Triton igneus zum Gegenstande hatten. Damals glaubte ich (mit einem kleinen Frauenhoferschen Instrumente) die Häute, mit welchen die einzelnen Klumpen umgeben waren, viel bestimmter zu unterscheiden, und es ist mir noch jetzt wahrscheinlicher, dass ich damals wirkliche Membranen gesehen habe, als dass die eben von Froscheiern beschriebenen Erscheinungen durch eine Zellenmembran zu erklären sind. Ich hätte deshalb gern neue Untersuchungen an Tritoneiern in diesem Frühjahr angestellt, dieselben sind mir aber durch Absterben der Thiere, Unfruchtbarkeit und andere Unfälle vereitelt. So könnte es wohl sein, dass jene Deutlichkeit nicht eine Eigenthümlichkeit des Dotters von Triton igneus wäre, sondern dass die untersuchten Eier etwas weiter in der Entwickelung vorgeschritten waren. Denn dass alle diese Klumpen später einmal Häute erlangen, geht auch aus den weiteren Untersuchungen an Fröschen hervor.

Damals sah ich nämlich, dass von den scharf begrenzten Klumpen, wenn sie mit Wasser in Berührung waren, sich an einer Seite eine Blase erhob. Da wurde dann die Fläche des

Digitized by Google

Klumpens, auf welcher diese Blase mit ihrer Basis aufstand, rauh, sah wie angefressen aus, verlor den scharfen runden Umriss. Daher erklärte ich mir die Sache damals so, dass ein im Wasser löslicher, die Körner verbindender Stoff durch Endosmose Wasser anziehe, sich darin löse und damit die Auftreibung der Haut nothwendig werde. Später verschwanden die Blasen, wie ich glaube durch Berstung, und die Körner des Klumpens wurden frei.

Doch ist noch eine Erscheinung zu beschreiben, welche ebenfalls schon an den Eiern bemerkt wurde, welche ich am 6. April untersuchte, aber auch schon in früheren Jahren von mir gesehen, und auch in diesem öfter an Eiern von ähnlicher Entwickelung wieder beobachtet ist. Das ist nämlich die Erscheinung eines hellen Fleckes in den meisten Klümpchen Die Natur desselben suchte ich näher zu erkennen. Da ich eine continuirliche Fläche von Körnchen im Gesichtsfelde, welche aus der Zerstörung von Klümpchen hervorgegangen waren, mehrfach von hellen Flecken unterbrochen sah, so vermuthete ich, dass dieselben durch eben die Körper hervorgebracht würden, welche auch an den unverletzten Klumpen als Flecken erschienen waren. Darum versuchte ich beim Zerquetschen eines einzelnen Klumpens, den hellen Fleck desselben im Auge zu behalten, erkannte aber seine Anwesenheit auch nach dem Zerquetschen nicht durch Erblickung eines Körpers mit seiner eigenthümlichen Begrenzung, sondern nur daraus, dass eben an der Stelle keine Dotterkörperchen sich befanden, und dass dieselben, in Strömen begriffen, an dieser Stelle eine Modification ihrer Richtung erlitten, welche die Anwesenheit eines festen und an den Platten des Compressoriums fixirten Körpers bewies. Es ist aber zu vermuthen, dass die Lichtbrechung dieses Körpers von derjenigen der Dotterflüssigkeit nicht verschieden ist, denn eine Begrenzungslinie sah ich hier nicht, obgleich das Körperchen doch nicht beständig so dicht von Dotterkörperchen umgeben war, dass diese ein Erkennen des Randes unmöglich gemacht hätten. Eine auf diese Weise ge-

Digitized by Google

nave Beobachtung eines solchen Körpers ist mir nicht wieder gelungen. Wenn, wie es wahrscheinlich ist, die einzelnen oben genannten hellen Flecke in einem übrigens von Dotterkörnchen bedeckten Gesichtsfelde diesen hellen Flecken der Klumpen entsprechen, so ist die Form derselben regelmässig rund. Denn hier machten die ruhig und dicht umherliegenden Dotterkörperchen durch die Art, wie sie sich um den hellen Fleck anordneten, einen sichern Schluss auf die Form des Körpers möglich, welcher die Erscheinung dieses hellen Fleckes bedingte, auch ohne dass man dessen eigenthümliche Grenzen sah.

Doch mag dies hinreichen um zu zeigen, dass solche aus Dotterkörnchen bestehenden und mit einem eigenthümlichen hellen Fleck versehenen Klumpen, aus welchen nun der ganze Dotter besteht, Theile sind, deren Identität mit den Zellen, aus welchen der Embryo sich nun alsbald aufbaut, wegen des Uebereinstimmens in Bezug auf diese characteristischen Bestandtheile als unzweifelhaft angesehen werden darf. Nur die begrenzende Membran wird in diesem zweiten Zustande deutlicher erkannt, und bildet sich also allmälig um die vorher bestehende Aggregation der Dotterkörner. In dieser Beziehung kann ich mich auch auf die neueren Beobachtungen von Reichert beziehen, dessen Dotterzellen im befruchteten Ei der Batrachier offenbar identisch sind mit diesen Klümpchen. Daher darf ich denn aussprechen: dass die Zerklüftung des Batrachiereies, die Einleitung der Zellenbildung bei diesen Dottern ist. Ja ich würde sie Zellenbildung selbst nennen, wenn die ersten grösseren Abtheilungen des Dotters sich ohne Zwang Zellen nennen liessen.

Zwar habe ich Zellen, welche so mit den characteristischen Körperchen des Dotters gefüllt waren, nicht in allen Gebilden des Embryo aufgesucht, und möchte eben in dieser Hinsicht gern Erweiterungen meiner Untersuchungen vornehmen. Indessen können auch hier die ausgedehnteren Beobachtungen von Reichert die meinigen ergänzen. Ich selbst er-

Digitized by Google

kannte: 1) Zellen mit Dotterkörnchen gefüllt in der Membran, welche nach jenem Autor die Umhüllungshaut genannt werden soll, 2) Zellen mit Dotterkörnchen und den ausgezeichneten hellen Flecken in der Schicht, welche Reichert's Hautsystem entspricht. Hier sah ich dieselben besonders schön; sie waren in einem etwas ausgebildeten Zustande in die Länge gezogen, platt, sehr gross, und vereinigten sich mit einander durch abgeplattete Berührungsflächen. 3) habe ich auch Primitivmuskelbündel in schon weiter entwickelten Froschlarven gesehen, welche mit deutlicher Quercstreifung und einer Ablagerung von Muskelfasern noch einen in der Mitte dieser Ablagerung verlaufenden Kanal verbanden, welcher Dotterkörnerchen enthielt. Endlich will ich noch kleine, aus einigen wenigen Dotterkörperchen zusammengesetzte Kügelchen (oder Scheibchen?) nennen, welche ich für Blutkörperchen hielt, ohne dessen jedoch ganz sicher zu sein. Sie enthielten nur etwa vier Dotterkörperchen, deren eigenthümliche Begrenzungen im Centrum des Kügelchens hervortraten, während sie am Rande in der allgemeinen Begrenzung untergingen. Diese verlief rein cirkelförmig, also von den ausgebildeten Blutkörperchen verschieden; bewies aber eben durch diesen Verlauf, dass die Körperchen nicht fixirt gewesene Bestandtheile eines Gewebes vorstellen konnten. Die Grösse derselben war ziemlich constant. Diese Körperchen stimmen wohl überein mit denen, welche Baumgärtner (Ueber Nerven und Blut) Tab. VII. neben Fig. 7. und 9. hat darstellen wollen, über welche Körperchen ich dort eine Erklärung nicht finde, aber durchaus nicht mit dem, was derselbe Tab. VIII. Fig. 10. als Blutkörperchen abbildet. Waren die Körperchen, welche ich sah, Blutkörperchen, so ist die Form einer hellen Zelle mit deutlichem Kerne, welche Reichert für die früheste hält, dieses nicht. Andererseits geht aus dem Zusammenhange meiner Untersuchung hervor, dass Valentin's Raisonnement (in R. Wagner's Lehrbuch der Physiologie): die Blutkörperchen seien keine Zellen, sondern freie Kerne, weil sie sich nicht

Digitized by Google

jenen, sondern diesen analog in ihrer Entstehung verhielten, aus einzelnen Körnchen sich zusammensetzten, dass diese Beweisführung nicht mehr gelten kann, nachdem es klar ist, wie bei den Batrachiern alle den Embryo zusammensetzenden Zellen auf diese Weise entstanden sind, und die Blutkörperchen sich hierin allen andern Zellen gleich bilden.

Und nun noch ein Wort über den Zellenkern. Sind die hellen, von mir beschriebenen Flecke Zellenkerne? Reichert nimmt sie ohne Anstand dafür; dass sie der Entstehung nach ein ganz anderes Verhältniss zu den Zellen haben, als der sonst bekannte Zellenkern, ist nun erst aus der Zellenbildung, wie ich sie beschrieben, klar geworden. Aber auch ihr Ansehn ist wesentlich verschieden von allen den Zellenkernen, welche ich so oft in den Epithelien und Knorpelzellen verschiedener Thiere übereinstimmend fand, und stets als deutlich körnig erkannte. Die Körnchen treten rundlich hervor, und besonders deutlich am Rande, den man wohl mit einem Kranze von Perlen, die theilweise mit einander verschmolzen wären, vergleichen kann. Auch die wie helle Tröpfchen aussehenden Körperchen (nucleoli?) zeichnen die Oberfläche dieser Kerne aus. Diese Eigenschaften kommen den später (wohl innerhalb der alten) gebildeten Zellen auch bei Batrachiern zu, so dass auch Reichert p. 28. den Unterschied der Kerne der Dotterzellen und der spätern klaren Zellen bemerkte.

Ich kann dieser Unterschiede, besonders des erstern wegen, nicht umhin, die hellen Körper der Dotterzellen und die Kerne der spätern so lange für wesentlich verschieden zu halten, bis es nachgewiesen wird, dass sie mit einander in sehr wichtigen, bis jetzt nicht erkannten Eigenschaften oder Functionen übereinstimmen.

Da nun die Furchung des Batrachiereies in der bestimmtesten Beziehung zur Bildung des Embryo steht, so hat man das Analogon derselben bei denjenigen Eiern, wo der Embryo Anfangs mehr auf einen Theil des Dotters beschränkt ist, eben an dieser beschränkten Stelle zu suchen. So hat schon Rus-

Digitized by Google

coni die Furchung an Fischeiern auf eine Stelle beschränkt gefunden (Müll. Arch. 1836. Tab. XIII.). Noch beschränkter wird sie beim Vogelei sein, wenn sie daselbst überhaupt vorkommt, und die Zellen, welche für die Bildung des Embryo verwandt werden, nicht vielmehr dieselben sind, welche man vor der Befruchtung schon darin erkannt hat (Reichert).

Uebrigens dürfte sich diese nur im Thierreiche nachgewiesene Bildungsweise von Zellen wohl an die besonders von Hugo Mohl (mir nur aus den Ann. d. sc. nat. 1837. II. bekannt) bei Conferven bewiesene Zellenbildung durch Abschnürung von zwei Zellen im Innern einer alten, anreihen. Bei beiden geht die Zellenbildung nicht von einem Kerne aus, bei beiden ist die ursprüngliche Grösse der Zelle nicht eine äusserst kleine.

Nachträgliche Bemerkung.

Schwann ist, wie es scheint, der erste gewesen, welcher einen Zusammenhang zwischen Zellenbildung und Dotterzerklüftung vermuthet hat. Er wünscht Untersuchungen darüber (Mikroskop. Untersuch. u. s. w. p. 61—62.), ob sich nicht bei der Dotterspaltung innerhalb desselben zunächst zwei Zellen entwickeln, in jeder derselben wieder zwei neue u. s. f. Diese Stelle in dem so grosser Aufmerksamkeit werthen Buche würde mir um so weniger haben entgehen können, da ich ohnehin die Absicht hatte, meine Untersuchungen über diese Dotter fortzusetzen, wenn nicht schon dasjenige, was ich damals über dieselben beobachtet hatte, mich belehrt hätte, dass an diejenige Zellenbildung nicht dabei gedacht werden kann, welche ich damals für die einzige im Thierreich vorkommende hielt, und welche die einzige ist, von der Schwann zu jener Zeit Beobachtungen hatte. Freilich würde Schwann's Vermuthung mich nicht haben leiten können, auch wenn ich mich derselben erinnert hätte.

Digitized by Google

Sehr wichtig sind aber für die Zellenbildung um ein vorher Vorhandenes, welches dadurch Zelleninhalt wird, die Beobachtungen von Barry (Phil. transact. 1838.) über die Bildung des Säugethiereies, obgleich natürlich daselbst nur die Processe beschrieben, aber nicht der Namen genannt wird, mit welchem wir sie jetzt wohl belegen müssen.

Digitized by Google

Ueber den Herzstoss.

Von

Dr. Kuerschner, Privatdocent in Marburg.

Während einer Reihe von Jahren sind Verhandlungen über den Herzstoss, namentlich bei den englischen und französischen Aerzten, gleichsam zum stehenden Thema geworden, und jetzt scheint man nach dem Vorgange von Hope ziemlich allgemein anzunehmen, dass in Folge der Muscularaction die Spitze des Herzens sich hebt. Indessen seit langer Zeit mit Versuchen über die Thätigkeit des Herzens, namentlich über die Geräusche, beschäftigt, konnte ich mich von der Richtigkeit dieser Ansicht nicht überzeugen, so wenig wie ich mich der neusten von Skoda und Gutbrod anschliessen möchte. Es wurde schon die Unstatthaftigkeit, die Erscheinungen des Segnerschen Rades auf das Herz anzuwenden, mehrfach nachgewiesen, und namentlich von Herrn Prof. J. Müller auf wesentliche Mängel der angeführten Theorie aufmerksam gemacht *). Aehnliche Erklärungsversuche, die sogar der neuesten Zeit angehören, sind übrigens noch genug vorhanden, und es würde vielleicht keine Schwierigkeit haben, dieselben beträchtlich zu vermehren **).

*) Jahresbericht über die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften im Jahre 1836. CXXI. zu Müll. Arch. etc.

**) Cyclopaedia of anatomy and physiology, by Todd. Part XV.

Digitized by Google

So lange man bei Erklärung organischer Erscheinungen so ganz verschiedene Standpunkte wählen kann, wie bei den angeführten neusten Theorieen über den Herzstoss, darf man annehmen, dass das Phänomen selbst, dessen Ursache man sucht, nicht hinlänglich genug bekannt ist; denn gründlich erörterte Erscheinungen weisen meistens deutlich genug auf ihre Ursache hin. Bei dieser Ueberzeugung suchte ich mich vor allen Dingen genau über jeden einzelnen Punkt bei der Thätigkeit des Herzens in seinen physiologischen und pathologischen Verhältnissen aufzuklären, ehe ich mich an eine Erklärung irgend eines Factums wagte. Manches fand ich, was der Berichtigung bedarf, und werde es in einer nächstens erscheinenden Schrift über die Anatomie und Physiologie des Herzens ausführlicher mittheilen, hier will ich nur die Resultate, zu denen meine Untersuchungen über den Herzstoss führen, dem ärztlichen Publicum zur Prüfung vorlegen.

Seit Corrigan, zu seinem Ruhme, öffentlich seinen Irrthum hinsichtlich des Zusammenfallens des Herzstosses mit der Diastole bekannte, wird wohl Niemand mehr zweifeln, dass die Herzspitze bei der Systole sich hebt, und bei der Diastole niedersinkt. Es ist aber ausserdem auch leicht, sich davon zu überzeugen, ohne in den Ruf der Grausamkeit zu kommen. Wenn man Thieren die Medulla oblongata durchschneidet, oder dieselben mit Nux vomica vergiftet, schnell dann die Respiration künstlich zu unterhalten sucht, kann man die Erscheinungen der Herzthätigkeit lange beobachten. Indessen das Heben und Senken der Spitze ist nicht die einzige Lagenveränderung, welche mit dem Herzen während eines Pulsschlages

---

p. 606., wo es unter anderen heisst: Mr. Alderson has ingeniously attempted to apply the law of action and reaction between bodies; one of considerable importance in mechanical philosophy and upon which Barker's centrifugal mill has been constructed. Unfortunately, however, for this explanation the axes of the large arteries and the direction, in which the apex is tilted do not by any means accord.

Digitized by Google

vorgeht. Es kommen noch andere vor, die bisher wenig beachtet sind.

Es war mir längst aufgefallen, wie bei der Systole und Diastole bald mehr, bald weniger von dem linken Ventrikel zu sehen ist, ich hatte nur immer geglaubt, es sei dieses von der Anfüllung abhängig. Bald überzeugte ich mich indessen, dass bei der Contraction die Spitze des Herzens mehr nach rechts gestellt wird, und die Ventrikel sich so um ihre Axen drehen, dass man von oben bei der Rückenlage des Thieres den rechten, und einen Theil des linken Ventrikels sieht. Während der Diastole kommen die entgegengesetzten Bewegungen vor, es geht nämlich die Spitze links, und die Axendrehung der Ventrikel erfolgt so, dass man jetzt den rechten Ventrikel fast allein sieht. Bei der Beobachtung muss man hauptsächlich die Raphe im Auge behalten. Diese Axendrehung der Ventrikel möchte ich im Gegensatze zu dem Heben und Senken derselben, was man mit dem Namen der Hebelbewegungen des Herzens bezeichnet hat und kann, Rotationen des Herzens nennen. Hinlänglich habe ich mich von der Richtigkeit meiner Beobachtungen durch sehr viele Vivisectionen überzeugt, und so sehr es mir in anderer Hinsicht leid thut, freut es mich nur, einen annehmbaren Bürgen stellen zu können, dass auch Haller diese Lageveränderungen beobachtet hat. In seinen Elementis physiologiae Vol. I. p. 389. heisst es: „una apex quidem cordis uterque ad basin adtrahitur, brevior fit, obtusior et paulum antrorsum recurvatur et dextrorsum ad basin se quasi replicat etc.“; aber weiter p, 393: „Non vero figura sola cordis in systole mutatur, sed una situs. Nam mucro cordis in quadrupede, dum ad basin accedit, dextrorsum et antrorsum circa basin parum dimotam, tanquam extremus radius circa firmum cardinem, arcum circuli describit.“ In der Beschreibung der Diastole findet sich ferner p. 398: „Rugae fibrarum cordis evanescunt, totumque hoc viscus laeve fit, planumque et molle. Idem in rectitudinem se porrigit, et basis ab apice et apex a basi re-

Digitized by Google

cedit et una retrorsum sinistrosum migrat.“ Es scheint mir fast, als hätten die Rotationen des Herzens, die ich übrigens viel früher sah, als ich diese Stellen kannte, Haller zu der irrthümlichen Annahme verleitet, die Spitze des Herzens krümme sich bei der Systole hakenförmig. Ob indessen Greeves dieselben Lageveränderungen gesehen und beschrieben hat will ich dem Urtheile Anderer überlassen, da er nur in kurzen Andeutungen seine Beobachtungen mitgetheilt hat *).

Will man eine Erklärung des Herzstosses versuchen, so wird man zu gleicher Zeit auf diese Bewegungen Rücksicht nehmen müssen, was indessen bis jetzt nicht geschah. Ausserdem aber ist unter allen Theorieen keine, aus welcher sich auch nur eine gezwungene Erklärung der Herzrotation ableiten liess. Es wird daher Entschuldigung finden, wenn ich mich nach anderen Erklärungsweisen umsah. Die Rotationen und nachstehende Beobachtungen führten mich auf Versuche, aus denen sich wohl eine haltbare Theorie ableiten lässt.

Es begegnete mir sehr häufig, dass nach Eröffnung des Thorax und Hinwegnahme des Herzbeutels die Hebelbewegungen nicht eintraten, trotz dem sich das Herz recht lebhaft bewegte. Es scheint dies auch andern Beobachtern begegnet zu sein, namentlich allen denen, welche den Herzstoss für isochron mit der Diastole halten. Ich suchte nach dem Grunde der fehlenden Erscheinung und fand, dass das Herz in diesen Fällen platt auf der Wirbelsäule aufliege; dagegen in anderen Fällen, wo die Hebelbewegungen nicht fehlten, wurde das Herz auch mehr, wahrscheinlich bei geringer Oeffnung des Pericardiums, in einer schwebenden Lage erhalten. Ich ver-

---

*) Report of the sixth meeting of the Britsch Association for the advancement of science. Notives and abstracts of communicat. etc. p. 120. findet sich Folgendes:

„The ventricle gyrate incessantly to and fro upon their axis, *a*) in systole, or involution, as the left hand pronates, *b*) in diastole, or evolution, as the left hand supinates.“

suchte daher das Herz von der Wirbelsäule aufzuheben, und wartete auf den Erfolg. Es gelang mir aber, das Herz in eine der normalen Lage ähnliche zu bringen dadurch, dass ich die untere Lamelle des Herzbeutels etwas anzog. Als dieses geschah, traten deutlich die Hebelbewegungen hervor, und ebenso die Rotationen. Bei der Demonstration in meinen Vorlesungen habe ich mich dieses Mittels sehr häufig bedient, um den Stoss zu zeigen. Viel war meiner Meinung nach durch diese Beobachtung gewonnen. Es kann nämlich das Anschlagen des Herzens an die Brustwand von keinem Momente der Systole abhängig sein, weder die Muscularaction, noch das Ausfliessen des Blutes in die Arterien kann es hervorbringen, sonst müsste auch in dem oben bezeichneten Falle das Phänomen vorhanden gewesen sein, da das Blut ungehindert abfloss und das Herz sich kräftig contrahirte. Augenscheinlich konnte die Spitze in diesem Falle nicht aufsteigen, weil sie wegen der festen Lage auf der Wirbelsäule nicht gesenkt werden konnte. Ich musste danach das Heben der Herzspitze als Folge, nicht als Grund des Sinkens derselben ansehen. Bei dieser Ansicht musste ich mir vor Allem die Frage stellen: „Wodurch wird das Sinken der Herzspitze bei der Diastole bewirkt?“

Die Rotationsbewegungen liessen mich vermuthen, dass hierbei das Einströmen des Blutes eine Rolle spiele, und es konnte nicht schwer sein, durch Versuche die Vermuthung zu bestätigen oder zu entkräften. Auf folgende Weise stellte ich dieselben an. Sie wurden an Cadavern von Füchsen angestellt, da mir dieselben häufig zu Gebote standen, und die Thiere auch nicht zu gross und deshalb leichter mit geringer Assistenz zu handhaben waren.

Das Cadaver wurde auf dem Rücken gelegt, auf einem Brette befestigt, die Brusthöhle geöffnet, das Herz vom Herzbeutel befreit, darauf die untere Hohlvene unterbunden, nahe am Foramen lacerum, und an die obere Hohlvene eine Spritze mit Wasser eingebunden. Durch die Spitze des Herzens stach

Digitized by Google

ich nun eine Nadel mit einem Faden, befestigte den letzteren, und führte ihn über eine Rolle, welche an einer in das Brett eingeschraubten Eisenstange sich befand; an das freie Ende des Fadens befestigte ich eine Waageschaale. In die letztere wurde so viel Gewicht gelegt, als nöthig war, um die Spitze des Herzens in eine der normalen ähnliche Entfernung von der Wirbelsäule zu bringen. Dann unterband ich noch die Pulmonalarterie. So vorbereitet trieb ich den Inhalt der Spritze in das Herz ein, ohne viel Gewalt anzuwenden. Auf der Stelle blähte sich der rechte Vorhof stark auf, die Auricula desselben legte sich strotzend über die Wurzel der Aorta pulmonalis, der rechte Ventrikel nahm sehr an Umfang zu, die Waagschaale hob sich, die Spitze ging herab und das ganze Herz drehte sich stark um seine Axe von rechts nach links, so dass der linke Ventrikel sich ganz der Wirbelsäule zuwand, und die Visceralseite des Herzens nur von dem rechten Ventrikel gebildet wurde. Beim Zurückziehen des Stempels der Spritze sank die Waageschaale, die Spitze des Herzens hob sich um eben so viel als sie früher gesunken, und es drehte sich dabei das Herz auch wieder in entgegengesetzter Richtung um seine Axe, so dass jetzt die Visceralseite vom rechten und einem Theil des linken Ventrikels mit gebildet wurde, Frappirt von dem Erfolge versuchte ich noch oft den Herzstoss nachzuahmen, und nie misslang mir der Versuch.

Indessen so sehr mich der Erfolg überraschte, so war ich doch weit entfernt, meine Experimente für conclusiv zu halten. Ich stellte mir für eine weitere Reihe von Versuchen noch folgende Fragen.

1) Wie verhalten sich diese Bewegungen, wenn die Injection von der Vena cava inferior aus gemacht wird?

2) Welche Modificationen erleiden sie, wenn Pulmonalvenen eingespritzt werden?

3) Wie verhalten sich die Lageveränderungen, wenn von allen Venen aus zu gleicher Zeit eine Flüssigkeit in die beiden Ventrikel eingetrieben wird?

Digitized by Google

4) Welchen Einfluss mag die Rückenlage des Thieres auf die Versuche ausüben.

Beim zweiten Versuche wurde die Vena cava inferior zur Injectionsstelle gewählt. Die Spitze wurde eingebunden, nachdem vorher die obere Hohlvene mit einer Ligatur umgeben, und die Arteria pulmonalis unterbunden war. Die übrigen Vorbereitungen blieben dieselben, nur trennte ich unterhalb des Zwerchfelles den hinteren Theil des Cadavers, um die Injection in der Richtung der Vena cava inferior machen zu können. Die Wirkung der Injection auf die Bewegungen des Herzens blieb dieselbe. Beim Vortreiben des Stempels hob sich die Wageschaale, die Spitze sank und das Herz drehte sich von rechts nach links um seine Axe. So vielfach ich auch das Resultat prüfte, es war ganz dasselbe bei der Injection und beim Zurücksaugen der Flüssigkeit, wie in dem vorigen Versuche.

Der nächste Versuch war eine Injection von einer rechten Pulmonalvene aus. Die übrigen Venen, welche noch in den linken Vorhof münden, wurden alle unterbunden, und auf gleiche Weise die Aorta mit einer Ligatur umgeben. Das Resultat der Injection war in allen Stücken bei der häufigsten Wiederholung dem vorigen ganz gleich.

Es war nun noch übrig die Injection von einer linken Pulmonalvene aus zu versuchen, und zu dem Zwecke unterband ich die rechte Pulmonalvene, welche eben zum Versuch gedient hatte, und befestigte die Spritze in die obere linke Pulmonalvene. Hier zeigte sich eine Verschiedenheit im Resultate, die mir anfänglich sehr unerwartet war. Es stieg zwar die Waagschaale bei der Injection, und die Spitze des Herzens senkte sich, beim Zurückziehen des Stempels fiel jene, und diese hob sich, allein eine Axendrehung beobachtete ich anfangs gar nicht. Nur dann, als ich schnell und mit grösserer Gewalt injicirte, drehte sich das Herz wenig von links nach rechts um seine Axe, und sprang beim Zurückziehen des Stempels wieder in die frühere Lage. Die Axendrehung er-

Digitized by Google

folgte also hier in der entgegengesetzten Richtung, im Vergleich zu den vorigen Versuchen. Bei diesen Versuchen bediente ich mich einer Spritze, welche etwa 1½ Unzen Wasser fasste, und ich rathe daher, stärkere Spritzen bei der Prüfung der Versuche nicht anzuwenden, weil man leicht, wie ich aus Erfahrung weiss, Zerreissungen an den Vorhöfen und Venen damit hervorbringt.

Aus den angegebenen Versuchen folgt nun: „Dass das Sinken der Herzspitze zwar abhängig von dem Einströmen des Blutes in die Ventrikel ist, dass aber die Richtung in welcher das Blut in den Venenstämmen strömt, dabei ganz gleichgültig erscheint. Dagegen scheint die Richtung, in welcher das Blut von den Venenstämmen gegen die Vorhöfe strömt, auf die Axendrehung des Herzens den grössten Einfluss zu haben."

Sehr gespannt erwartete ich das Resultat des folgenden Versuchs, nämlich gleichzeitig von allen Venen aus eine Flüssigkeit zu injiciren, konnte aber denselben nicht gleich anstellen, weil andere Vorbereitungen dazu nöthig waren.

Um diesen Versuch anzustellen, wurde das Cadaver eines Fuchses ganz auf die angegebene Weise behandelt, das Herz auf gleiche Weise in eine der normalen ähnliche Lage gebracht. Eine kleine zinnerne Spritze wurde in die obere, eine andere, die eine gleiche Quantität Wasser enthielt, in die untere Hohlvene gebracht. In die Pulmonalvenen der rechten und linken Seite brachte ich zwei zinnerne Canülen, die gabelförmig sich theilten, so dass die beiden Branchen derselben soweit ungefähr abstanden, wie es die Pulmonalvenen jeder Seite, einen Zoll von ihrer Einmündungsstelle entfernt, erfordern. An diese Canülen wurde jederseits eine Spritze eingeschraubt, welche eine gleiche Quantität Wasser fasste, wie eine Spritze in den Hohlvenen. (Die Spritzen fassten ungefähr die Hälfte Wasser, welche die in den früheren Versuchen gebrauchten enthielt.) Die letzteren regierte ich selbst, die beiden anderen

Digitized by Google

in den Pulmonalvenen übergab ich einem Assistenten Auf ein Zeichen wurde die Injection von allen Seiten aus gemacht, bald langsamer, bald schneller, und das Experiment oft wiederholt. In allen Fällen, wo es gelang, die Injection gleichzeitig, mit gleicher Schnelligkeit und Stärke zu machen, war das Resultat wie in den drei ersten Versuchen. Die Wageschaale hob sich, die Spitze sank und ging etwas nach rechts, während die Achsendrehung von rechts nach links gleichfalls Statt fand.

Nun blieb noch übrig den Einfluss zu ermitteln, welchen die Rückenlage etwa auf meine Versuche äusserte. Möglich konnte es wenigstens gedacht werden, dass die Versuche anders ausfielen, sobald der Thierkörper in die Stellung gebracht wurde, welche er während des Lebens hat. Auf folgende Weise stellte ich diesen letzteren Versuch an. Nachdem ich bei einem Fuchscadaver die Brust geöffnet, und eine Spritze in die untere Hohlvene eingebunden, die übrigen Gefässe des rechten Herzens aber unterbunden, schnitt ich, wie beim zweiten Versuche, den hinteren Theil des Cadavers ab hinter dem Zwerchfelle. Von einem Assistenten liess ich mir den Cadaver jetzt mit der Bauchseite nach unten gerichtet halten. Das Herz fiel dabei weit vor, es wurde nun mit einer Nadel durchstochen an der Spitze, ein Faden durchgeführt, aber nicht an der Spitze zusammengebunden. Die beiden Enden des Fadens wurden vielmehr um den Thorax des Thieres herumgeführt und über dem Rücken desselben, nachdem sie durch Holzstäbchen so auseinander gehalten waren, dass sie nirgends das Cadaver selbst berührten, zusammengebunden. Darauf wurden die vereinigten Enden mit einer Wageschaale wie in den vorigen Versuchen verbunden, und durch aufgelegte Gewichte das Herz in eine Lage gebracht, welche der normalen ähnlich war, und dann zur Injection geschritten. Beim Vortreiben des Stempels wurde die Herzspitze gegen die Wirbelsäule gedrückt, und die Wageschaale sank, beim Zurückziehen des Stempel hob sich die Wagschaale, und die Spitze ging wieder

Digitized by Google

nach unten. Die Rotationen erfolgten ganz wie in den vorigen Versuchen.

Ich halte diese Experimente für conclusiv, und sehe, dass man ein ähnliches Resultat auch auf leichtere Weise erhalten kann. Wenn man nämlich bei Kaninchen, Hasen, jungen Hunden, durch Drücken das Contentum des rechten Vorhofes in den Ventrikel übertreibt, so senkt sich die Spitze des Herzens, und es erfolgt die Axendrehung auf die angegebene Weise.

Es leidet daher keinen Zweifel, dass der Strom des venösen Blutes die Spitze des Herzens herabdrückt, und nun muss noch erörtert werden, von welchem Momente das Aufsteigen und Anschlagen abhängt.

Die Ventrikel an ihrer Spitze frei und beweglich, sind mit ihrer Basis an die Vorhöfe und grossen Gefässe befestigt, und nehmen in der Diastole das Blut von jenen auf, was sie an diese in der Systole, nachdem durch die venösen Klappen die Communication zwischen Vorhöfen und Ventrikeln unterbrochen ist, wieder abgeben. Da bei dem Einströmen des Blutes die grossen Gefässe gedehnt werden müssen, indem die Spitze des Herzens herabgedrückt wird, so werden dieselben vermöge ihrer Elasticität nach geschlossener venöser Klappe wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Das arterielle Herz muss dieser Bewegung folgen und mit um so grösserer Kraft, da es sich contrahirt und das Blut in der Richtung der arteriellen Mündung austreibt.

Die nächste Veranlassung zum Heben der Spitze des Herzens ist also der Umstand, dass die Ventrikel durch Schliessung der Klappen vom Blutdrucke befreit, dem Zuge folgen, welchen die gedehnten Arterien nothwendig, indem sie sich wieder verkürzen, auf jene ausüben. Dass aber die Bewegung so stark wird, um einen fühlbaren Stoss gegen die Brustwand hervorzubringen, liegt daran, dass das Blut in derselben Richtung durch eine kräftige Zu-

Digitized by Google

sammenziehung der Muskelfasern fortbewegt wird, und das Herz selbst durch diese Contraction eine ziemlich bedeutende Härte und Festigkeit erlangt.

Was mich besonders für die gegebene Erklärung einnimmt und bestimmt sie öffentlich mitzutheilen, ist das, dass die Hebelbewegungen des Herzens dabei als nothwendig für die Function des Organes erscheinen, und nicht länger als Phänomene betrachtet werden können, welche in keinem Zusammenhange mit dem Kreislaufe stehen, und dass sich die bekannten pathologischen Erscheinungen des Herzstosses alle leicht und ungezwungen davon ableiten lassen.

Lageveränderungen der Ventrikel während der Systole und Diastole sind aber nothwendig, weil bei unveränderter Lage derselben das Blut beim Einströmen nicht auf alle Punkte der Wandung einen gleichen Druck ausüben könnte, sondern vielmehr der Strom desselben gegen einen bestimmten Punkt mit seiner ganzen Kraft antreffen würde, oder beim Ausströmen nicht gegen die arterielle Mündung, sondern gegen diesen oder jenen Punkt der venösen Klappe gepresst werden müsste. Bei der gegebenen Ansicht über die Ursachen des Herzstosses wird dagegen in der Diastole das Herz in die Lage gebracht, in welcher es bequem einströmen kann, und zwar auf die wirksamste Weise durch das Blut selbst, und beim Ausströmen bekommt der Ventrikel die Richtung, bei welcher der ganze Blutdruck auf die arterielle Mündung allein wirkt, und auf die zweckmässigste Art, weil die Arterie selbst und das ausströmende Blut die Veränderung der Lage hervorbringen.

Die Rotationsbewegungen, welche oben beschrieben wurden, erklären sich ebenfalls ungezwungen, und haben denselben Zweck. Das venöse Blut strömt zum Herzen hauptsächlich von rechts nach links, daher muss sich in der Diastole dem Herzen diese Bewegung mittheilen, und die Spitze etwas nach links gehen, die Ventrikel sich von rechts nach links um ihre Axe drehen. In die Arterien muss, wie selbst

Digitized by Google

eine oberflächliche Ansicht der Pulmonalarterie und Aorta lehrt, das Blut von rechts nach links einströmen, und die Kraft, womit der linke Ventrikel auf das Blut wirkt, ist grösser als die des rechten. Es muss daher sich dieses Uebergewicht geltend machen, und die Ventrikel müssen sich etwas von links nach rechts in der Systole bewegen.

Digitized by Google

Ueber
die Function der hinteren und vorderen Stränge des Rückenmarkes.

Von

Dr. Kuerschner.

Seit der Bell'sche Lehrsatz glücklich durch alle Zweifel hindurch gegangen ist, hat man sich viel mit der Frage beschäftigt, ob im Rückenmarke sensible und motorische Fasern eben so getrennt seien, wie die Wurzeln der Spinalnerven, und nur Primitivfasern derselben Gattung enthalten? Lebhaft war anfangs die Theilnahme, welche diese Frage erregte, indessen seit einer Reihe von Jahren ruhte sie ganz, was leicht begreiflich ist, wenn man erwägt, dass Müller *) selbst mehrfach erklärte: „sichere Experimente sind unmöglich anzustellen.“ In der neuesten Zeit lebte die Frage wieder auf, und mit ihr der alte Streit. Valentin **) wendet sich der Ansicht von Bellingheri ***) theilweise zu, ohne indessen die Function der grauen Substanz in Vermittelung der Empfindung zu setzen, und den Ursprung der hinteren Wurzeln von derselben zuzugeben. Van Deen †) und Dupré ††) dagegen

*) Phys. I. p. 815.

**) De functionibus nervorum. p. 135.

***) De medulla spinali. Tur. 1823.

†) Schmidt's Jahrbücher. Jahrg. 1839. Septemberheft p. 278.

††) Archives générales de médecine 1840. Février. p. 252.

Digitized by Google

haben sich wieder definitiv dafür ausgesprochen, dass die hinteren Stränge der Empfindung, die vorderen der Bewegung dienten.

Ohne die Versuche des letzteren genauer zu kennen, weshalb das Folgende vor der Hand nicht davon gilt, muss ich bekennen, dass leider! alle Versuche bis jetzt ohne Resultat geblieben sind, und an den Experimenten selbst liegt allerdings das Misslingen. Alle älteren Experimente sind ungenau, weil man dieselben Prüfungsmittel, die man bei zweifelhaften Nerven anwendet, auch bei dem Rückenmarke versuchte, wo sie natürlich wegen der centralen Eigenschaften dieses Gebildes fruchtlos blieben. Man hat Versuche angestellt, die hinteren und vorderen Stränge gesondert zu durchschneiden, um aus der Lähmung der Empfindung oder der Bewegung auf die Function der verletzten Theile einen Schluss ziehen zu können. Diese Versuche liefern nur Resultate, wo sich die Theile anatomisch streng trennen lassen, am Rückenmarke dagegen wäre es mehr als ein glücklicher Zufall, wenn es ja einmal gelingen sollte, die vorderen oder hinteren Stränge vollständig ohne Verletzung nicht dazu gehöriger Fasern, und ohne Zurücklassen dazu gehöriger zu zerstören. Die Function der verschiedenen Stränge liesse sich aber selbst dann, wegen noch möglicher Reflexionsbewegungen, niemals sicher angeben.

Bei Prüfung der gemischten Nerven wendet man ferner die Durchschneidung so an, dass man beachtet, ob der Schnitt Schmerzen oder Zuckungen oder beides erregt. Magendie *), dem wir dieses Verfahren, welches zu sehr brauchbaren Resultaten bei den Nerven führt, verdanken, hat dasselbe auch bei den hinteren und vorderen Strängen des Rückenmarkes angewendet, ohne nach eigenem Geständniss ein absolutes Resultat zu erhalten **). Müller giebt den Grund an, weshalb

*) Journal de physiologie. III. p. 153.
**) ibid. p. 368.

Digitized by Google

diese Versuche fruchtlos sind; es lässt sich nämlich nicht durch Schnitt auf die hinteren Stränge wirken, ohne die vorderen zu drücken, und umgekehrt, und wo man den Druck vermeiden könnte durch Hinwegnehmen der Wirbelkörper, kann Reizung der hinteren Stränge Reflexionserscheinungen erregen *).

Allen älteren Versuchen lässt sich endlich noch ein anderer Vorwurf machen. Sie sind an nicht decapitirten Thieren angestellt, wo der Erfolg, den ein angewandter Reiz hat, viel zu sehr von der Willkür des Thieres selbst abhängt, wenigstens bei den sensiblen Nerven. Wenn ein Frosch, oder noch mehr ein Säugethier, dem man den Rückenmarkskanal geöffnet hat, bei Reizung der hinteren Stränge unbedeutende oder keine Schmerzensäusserungen von sich giebt, so beweist dieses in keinem Falle, dass er nichts empfindet, und wenn er sich dabei bewegt, so kann die Bewegung rein willkürlich sein, in gar keinem Zusammenhang mit dem Reize selbst stehen. An den vorderen Strängen hat man zwar fast in allen Fällen, wo man sie reizte oder durchschnitt, Zuckungen gesehen, aber auch Schmerzensäusserungen waren nichts Ungewöhnliches. Die letzteren können in den sensiblen Nerven der Muskeln selbst ihren Grund haben, wie denn auch im normalen Leben Convulsionen in den meisten Fällen von sehr schmerzhaften Gefühlen in den Muskeln begleitet sind. Durch die Anwesenheit des Gehirnes wird die Unterscheidung auf diesem Wege also unmöglich gemacht, weil man durchaus nicht zu unterscheiden vermag, welchen Antheil an den Erscheinungen der Wille, das Reflexionsvermögen oder der unmittelbare Reiz selbst hat.

Diese Vorwürfe treffen auch die Versuche von van Deen, die ohnehin nur für einen sehr geringen Kreis von Aerzten überzeugend sein werden, da deren Wiederholung nicht ohne

---

*) Versuche der Art habe ich häufig angestellt, allein die leiseste Berührung der hinteren Stränge führte Krämpfe herbei.

Digitized by Google

grosse Schwierigkeiten ist. Das Eigenthümliche dieser Versuche besteht darin, dass man die hinteren und vorderen Stränge zu isoliren sucht. Die Isolation geschieht durch ein feines zweischneidiges Messer, welches vertical mitten in die eine Seite des Rückenmarkes eingestossen, und durch die Mitte an der andern Seite in gleicher Höhe durchgeführt wird. Wird der Theil vor dem Messer gereizt, entstehen Zuckungen; Reizung der hinteren Stränge bringt keine Zuckungen hervor. Durchschneidung des vorderen Theiles des so in der Höhe des 3ten Wirbels getrennten Rückenmarkes hat Lähmung der willkürlichen Bewegung, nicht der Reflexbewegung zur Folge; Durchschneidung der hinteren Stränge bedingt Verlust des Gefühles, während gleichfalls Reflexionserscheinungen fortdauern. Die Fortdauer der Reflexionsbewegungen in beiden Fällen lässt bei diesen Versuchen genug Zweifel gegen den ausgesprochenen Satz übrig. Indessen es lässt sich auch ein grosser Fortschritt in diesen Versuchen nicht verkennen, sie würden nämlich in einer gewissen Hinsicht völlig beweisend sein, wenn man ein excito-motorisches Nervensystem annehmen dürfte. Man wäre dann zu der Annahme berechtigt, dass Empfindungsfasern nur in den hintern, spontan-motorische nur in den vordern Strängen verliefen, während excitirende und reflectomotorische Fasern gemischt in den hinteren und vorderen Strängen vorkämen. Da die Voraussetzung weder durch Versuche zu beweisen, noch zu widerlegen ist, so müssen noch weitere Versuche gemacht werden nach verändertem Plane.

Nach der Kenntniss der Reflexionserscheinungen lässt sich ein Verfahren angeben, bei welchem man überzeugende Resultate gewinnt um so mehr, da die einschlagenden Versuche durchaus keine Schwierigkeiten bieten, und von Jedem, der dieselben wiederholen will, angestellt werden können.

Wir müssen nach dem Vorausgegangenen das Rückenmark betrachten als Nervenstrang, in welchem eine Uebertragung von Reizen, die centripetale Nerven treffen,

Digitized by Google

auf motorische möglich ist, und nach Entfernung des Gehirns nach den Gesetzen der Reizbarkeit erfolgt. In diesem Falle müssen Reize, welche auf die hinteren Stränge angewendet werden, eben so gut Bewegungen zur Folge haben, wie Reize, welche die vorderen Stränge treffen, was die Versuche an decapitirten und nicht decapitirten Thieren genügend erweisen. Man öffne bei einem sehr reizbaren decapitirten Frosche die Wirbelsäule, ohne die Nerven zu verletzen und das Rückenmark zu quetschen, und reize, nachdem man sich überzeugt hat, dass von allen Hautstellen aus noch Bewegungen in den vorhandenen unversehrten Muskeln erfolgen, die hinteren Stränge durch Berührung mit einer Nadel, mit einem Messer, mit galvanischen Reizmitteln, in allen Fällen wird man Bewegungen erhalten, so gut, als wenn man die vorderen Stränge gereizt hätte. Es handelt sich nur darum, Versuche so anzustellen, dass man entweder die Reflexionserscheinungen von denen, welche durch unmittelbare Reizung hervorgebracht werden, unterscheiden kann, oder die Reflexerscheinungen ganz vermeidet.

Das erstere, nämlich Versuche so anzustellen, dass man sicher sagen könne, was durch Reflexion und was durch unmittelbare Reizung hervorgebracht werde, ist nicht möglich. Man erhält Zuckungen, tetanische Erscheinungen und regelmässige Bewegungen, man mag die hinteren oder vorderen Stränge reizen, wie man alle diese Erfolge erzielen kann durch blosse Hautreize, was weiter oben auseinander gesetzt wurde. Allein es stellt sich doch ein sehr beachtungswerther Unterschied zwischen den vorderen und hinteren Strängen heraus.

Reizt man nämlich einen vorderen Strang einer Seite, so entstehen Zuckungen oder Bewegungen, durch die Muskeln derselben Seite hervorgebracht, deren Nerven unterhalb der Reizungsstelle vom Rückenmarke abgehen. Wird am dritten Wirbelbogen ein vorderer Strang mit einer Nadel gereizt, so zucken vordere und hintere Extremität derselben Seite, wird die Reizungsstelle weiter hinten gewählt, treten nur Zuckun-

Digitized by Google

gen in der untern Extremität ein. Nach van Deen soll Reizung der Mittellinie Bewegung in den Extremitäten beider Seiten hervorrufen. Die vordern Stränge verhalten sich daher ganz den Nerven analog,

Nicht so die hinteren Stränge. Bei grosser Reizbarkeit kann man diese Theile fast nicht berühren ohne Bewegungen in allen Extremitäten zu erhalten. Der Erfolg ist hier weder auf die gereizte Seite noch auf die gereizte Stelle beschränkt. Am besten sieht man dieses, wenn man die hinteren Stränge des untersten Theiles, von welchem keine Extremitätennerven mehr entspringen, berührt oder sticht. Hier erhält man Bewegung der hinteren Extremitäten, die nicht eintreten, wenn man die vorderen Stränge eben so behandelt. Der folgenden Versuche wegen hielt ich es für nöthig, dieses hier mitzutheilen,

Die zweite Frage, ob sich Versuche anstellen lassen, bei denen man die Reflexionserscheinungen ganz vermeidet, gewinnt daher mehr Bedeutung. Die Thatsache, dass einzelne Muskeln willkürlich bewegt werden können, und isolirte Empfindungen zum Bewusstsein kommen, zeigt, dass im Rückenmarke das Nervenprincip nach denselben Gesetzen geleitet wird, wie in den Nerven. Reflexionsbewegungen können daher nicht eintreten, wenn ich sogenannte sensible Nerven an der Durchschnittsfläche des Rückenmarkes reize (sie sind ja keiner centrifugalen Action fähig). Da ich bereits vielfältig Erfahrungen gemacht hatte, dass man nicht von allen Punkten der Durchschnittsfläche des Rückenmarkes an enthaupteten Thieren Bewegungen hervorrufen könnte, so unterzog ich mich mit dem grössten Interesse den nöthigen Versuchen.

Ich decapitirte einen Frosch, so dass der Schnitt in die Nähe der Schulter fiel. Nachdem die Wirkungen der Operation vorüber, und alle Extremitäten an den Leib angezogen waren, der Torso sich überhaupt in einer Lage befand, von der ich wusste, dass sie unverändert beibehalten wird, machte ich mich an die Versuche. Der Rückenmarkskanal gab mir

Digitized by Google

die Grenzlinie für die oberen und unteren Stränge wenigstens approximativ an. Zuerst fuhr ich mit einer Nadel leicht über die vorderen und hinteren Stränge hin, ohne irgend ein Resultat zu erhalten, Der vordere Theil konnte durch den Schnitt gelitten haben, und ich musste daher tiefer eindringen. Bei den vorderen Strängen konnte ich die Nadel indessen kaum mit der Spitze einsenken, es traten auf der Stelle Zuckungen in den Muskeln der obern Extremitäten ein, und stärkere Verletzung rief auch Zuckungen in den hintern Extremitäten und dem Rumpfe hervor. Von den vorderen Strängen konnte es daher nicht zweifelhaft bleiben, sie sind motorisch. Nachdem der Frosch zur Ruhe gekommen war, und ich mich überzeugt hatte, dass noch Reflexionserscheinungen an den vorderen und hinteren Extremitäten möglich waren, versuchte ich die hinteren Stränge stärker zu verletzen. Vorsichtig senkte ich in einen Seitenstrang etwas über dem Rückenmarkskanale die Nadel ein, und schob sie eben so vorsichtig darin vorwärts, so dass sie 1½ Linien und mehr eingedrungen war. Keine Zuckung, keine Bewegung erfolgte.

Vielfach habe ich diesen Versuch variirt, ich habe in den Rückenmarkskanal bei vielen Exemplaren die Spitze eines sehr scharfen Staarmessers eingeführt, und nachdem ich vorher die Rückenmarkshäute eine Strecke weit von den hintern Strängen entfernt hatte *), in der Mittellinie und zur Seite Einschnitte in die hinteren Stränge gemacht, indem ich auf das Sorgfältigste vermied, die vorderen Stränge zu zerren oder zu drücken, oder überhaupt zu berühren, und keine Bewegung oder Zuckung entstehen sehen, die gleich erfolgte sobald ich nur leicht die Spitze senkte und die vorderen Stränge berührte. Bei Eidechsen und Kaninchen habe ich ein gleiches Resultat unter ähnlicher Behandlung erfolgen sehen. Bei Kaninchen ist es indessen schwer zu experimentiren, und man kann nur

*) Dieses ist nöthig, um die vorderen Stränge nicht zu zerren bei diesem Versuche.

Digitized by Google

junge Thiere dazu brauchen. Ich bin dabei auf folgende Weise zu Werke gegangen. Es wurde dem Thiere eine Ligatur um den Hals gelegt, schnell fest angezogen, und unmittelbar darauf durch einen Schnitt der Kopf vom Rumpfe getrennt. Die Blutung war unbedeutend, und es zeigten sich noch einige Zeit Reflexbewegungen. Hier konnte ich starke Nadeln einen Zoll weit in die hinteren Stränge einsenken, ohne eine Zukkung zu erhalten, dagegen die vorderen Stränge brauchte ich nur wenig zu verletzen, um ergiebige Zuckungen zu erregen.

Nächstdem habe ich verschiedene Reizmittel angewendet. Ich habe heiss gemachte Nadeln in die hinteren und vorderen Stränge bei Fröschen auf eine ganz gleiche Weise eingesenkt mit demselben Erfolge. Ebenso habe ich mich eines fein zugespitzten Stückes Höllenstein bedient, um chemische Reize anzuwenden; man darf dieses bei den hinteren Strängen indessen nicht in der Nähe der vorderen Stränge anwenden, weil sich der Reiz dann leicht wegen Auflöslichkeit des Mittels weiter verbreitet. Auch der Galvanismus hat in seiner Anwendung keinen andern Erfolg.

So weit erweisen die Versuche, dass in den hinteren Strängen keine Fasern enthalten sind, welche Reize auf Muskelfasern übertragen, allein sie beweisen nicht, dass in den vorderen Strängen keine Fasern liegen, durch welche Empfindung vermittelt werden kann, sie machen es nur wahrscheinlich. Ist diese Frage aber einmal in den Bereich der Experimentalphysiologie gezogen, so muss auch ein strenger Beweis dafür geliefert werden, oder die Lösung ist als Problem zu betrachten.

Die Versuche zur Vervollständigung des Beweises sind indessen möglich, und die folgenden entsprechen vielleicht dem Zwecke. Reflexbewegungen kommen nur unter Mitwirkung der centripetalen Nerven zu Stande; denn schneidet man die hinteren Wurzeln der Schenkelnerven bei einem decapitirten, noch sehr reizbaren Frosche auf einer Seite durch, so hören die Bewegungen auf Hautreize in dem entsprechenden Schen-

Digitized by Google

kel auf. In dieser Voraussetzung wurde Fröschen das Rückgrath geöffnet (was man am besten vor der Decapitation thut, weil man sich dann am sichersten überzeugt, dass man keine Nerven verletzt hat, doch kann man auch zu einem vorläufigen Versuche das Rückenmark nach der Decapitation von der Durchschnittsstelle aus blosslegen, was sehr viel leichter ist), und nach der Oeffnung die Rückenmarkshäute über den hinteren Strängen durchschnitten und weggenommen, so weit es anging. Das letztere ist nöthig, wenn die Versuche gelingen sollen. Vielfach angewandte Hautreize überzeugten mich, dass die reflectirende Thätigkeit durch nichts gelitten hatte. Danach schritt ich zum Versuche, muss aber darauf aufmerksam machen, dass man erst das Präparat wieder vollständig zur Ruhe kommen lassen muss. Der Versuch bestand darin, dass ich eine Nadel in den Rückenmarkskanal leicht mit der Spitze einführte, und vorsichtig den Kanal etwa eine halbe Linie weit nach oben aufbrach, und dann links und rechts die hinteren Stränge mit der Nadel zerstörte, so weit gegen die vorderen Stränge hin, bis ich leise Zuckungen in den Muskeln der Halspartie und vorderen Extremitäten wahrnahm *). So zerstörte ich von oben Stelle für Stelle, bis ich über die Ursprünge der Nerven für die vorderen Extremitäten hinaus war. Durch Hautreize konnte man keine Bewegungen der vorderen Extremitäten hervorrufen, man mochte sie anwenden wie und wo man wollte. Vorsichtig wurde mit der Zerstörung der hinteren Stränge fortgefahren, und es hörten die Reflexionserscheinungen nun zunächst in den Muskeln des Rumpfes auf, und nachdem die hinteren Stränge auch an der Ursprungsstelle der hinteren Extremitätennerven zerstört waren, waren die Reflexionsbewegungen überall nicht mehr zu erregen. Dagegen brachte Reizung der vorderen Stränge an dem

*) Es lässt sich keine bestimmte Grenze für diese Stelle angeben, doch fand ich, dass sie in allen Fällen ziemlich in gleicher Höhe lag.

Digitized by Google

Ursprunge der Schenkelnerven Zuckungen in den Schenkeln, Reizung derselben Stränge in der Mitte des Rückenmarkes Zuckungen und Bewegungen in den Rumpfmuskeln und Schenkeln hervor, und höher oben wurden durch Reizung der vorderen Stränge auch noch die Muskeln der vorderen Gliedmaassen convulsivisch erschüttert. Ich brauche wohl nicht zu bemerken, dass bei Zerstörung und Reizung der Stränge auf einer Seite, der Erfolg auch auf die verletzte Seite beschränkt blieb. In einer weit grösseren Ausdehnung beweisen diese Versuche, deren ich eine ziemliche Anzahl vor mir habe, das, was sie beweisen sollen. Es gehört zu ihrer Wiederholung nur Geduld und eine feste sichere Hand. Jede zitternde Bewegung mit der Nadel trübt das Resultat, und störend kann ferner jede Erschütterung und Berührung des Präparates werden, welches ich daher immer auf eine Glastafel und eine ausserdem feststehende Unterlage auflegte.

Nicht um die Beweise für die ausgesprochene Ansicht noch mehr zu häufen, sondern lediglich in der Absicht, es Jedem, der die Mühe etwa scheuen sollte, diesen Versuch zu wiederholen, so leicht wie möglich zu machen, durch Autopsie zur Ueberzeugung bei diesem interessanten Gegenstande zu gelangen, mag folgender Versuch hier noch eine Stelle finden. Das Verfahren dabei gründet sich auf eine Beobachtung von M. Hall, die ich vielfach bestätigt gefunden habe, dass das Reflexionsvermögen früher in dem Rückenmarke erlischt, als die Reizbarkeit der Muskeln und Nerven. Bei Fröschen und Eidechsen, die schon Stunden lang (doch nur im Herbste dauert die Reizbarkeit so lange) keine Reflexionsbewegungen mehr zeigten, kann man durch Reize, die man unmittelbar auf das Rückenmark anwendet, noch Bewegungen und Zuckungen erhalten. Man nehme eine Nadel und stosse sie bei einem solchen anscheinend leblosen Frosche tief in den Rückenmarkskanal herein, und die Schenkel werden nach hinten ausgestreckt und Zuckungen zeigen sich an den Muskeln derselben noch eine längere Zeit. Bei einem decapitirten Frosche, an

Digitized by Google

welchem man das Rückenmark blossgelegt hat, warte man diesen Zeitpunkt ab. Durch einen Tropfen Schwefelsäure, den man an die Haut des Unterleibes, oder in die Achselhöhle, an irgend eine sehr empfindliche Stelle bringt, überzeuge man sich von dem erfolgten Erlöschen der excito-motorischen Kraft des Rückenmarkes. Nachdem dieses erfolgt ist, kann man die hintern Stränge nun an jeder Stelle ihres Verlaufes reizen, von der Oberfläche aus stechen, berühren, cauterisiren, galvanisiren, und es tritt weder eine Zuckung noch irgend eine Bewegung ein, nur drücken und zerren darf man sie nicht. Am besten senkt man eine Nadel, indem man sie leicht zwischen dem Daumen und Zeigefinger dreht, in die hinteren Stränge ein. Zuckungen entstehen nur, wenn man über die Mitte des Rückenmarkes hinaus die Spitze eingesenkt hat, wie überhaupt schon eine leichte Berührung, wenn man den rechten Zeitpunkt getroffen hat, an den vorderen Strängen Bewegungen und Zuckungen in den Theilen, deren Nerven unterhalb der Reizungsstelle liegen, zur Folge hat.

Wohl glaube ich, dass diese Versuche zu dem Schlusse berechtigen: dass die hinteren Stränge des Rückenmarkes bloss sensible, die vorderen bloss motorische Nerven enthalten.

Digitized by Google

Untersuchungen
über
die Structur der Mark- und Rindensubstanz des grossen und kleinen Gehirns.

Von
Medicinalrath Dr. Bergmann in Hildesheim.

(Hierzu Taf. V. u. VI.)

Schon vor 18 Jahren hatte ich die Beobachtung gemacht, dass ein starker Frost auf die Mark- und Rindensubstanz des Gehirns einen besondern Einfluss ausübt, und die Structur derselben weit genauer kenntlich macht. Sehr schön zeigte sich diese Einwirkung vorzüglich bei dem Gehirn eines Fuchses. Dann und wann fortgesetzte Versuche hatten zwar denselben Erfolg, wurden aber durch Geschäfte anderer Art unterbrochen. Erst späterhin ersah ich aus dem Werke der Gebrüder Wenzel: de penitiori structura cerebri, dass bereits der Italiener Gennari ähnliche Versuche angestellt hatte, und auch sie sich veranlasst fanden, solche nachzuahmen, dass sie aber durchaus zu keinen Resultaten gekommen waren. Dies Misslingen erneuerte meine Aufmerksamkeit, und ich fand bald die Ursache. Zu meinem Versuche hatte ich die Gehirntheile in Branntwein aufbewahrt, und sie dann einem starken Froste ausgesetzt; sie dagegen hatten solche im Wasser gefrieren lassen. In diesem Medium aber gelingt es nicht die eigentliche Structur der Hirnsubstanz deutlich darzustellen, wie ich durch eigene Experimente belehrt worden bin. Am besten gerathen

Digitized by Google

die Präparate, wenn sie schon eine längere Zeit in Branntwein gelegen haben; je kürzere Zeit es der Fall war, je geringer zeigte sich die Einwirkung der Kälte. An der Markdecke der Hirnhöhlen findet sich, frisch untersucht, eine feine öligte Substanz, die in Berührung mit Spiritus bald zu verschwinden pflegt; so mag denn dieser auf die Art wirken, dass er eine etwa ähnliche öligte Substanz in den Interstitien der Markblätter auflöset, und so tiefer in sie eindringt, oder dass er die Blätter nur zusammenzieht und fester macht, und dadurch die Zwischenräume mehr geöffnet werden.

Uebrigens habe ich mehrmals, auch ohne Gefrierung, an einzelnen Hirntheilen dieselbe Structur bemerkt, wie hier der Frost sie hervorbringt, am deutlichsten am Hinterlappen des grossen Gehirns. Dies scheint am ehesten der Fall zu sein, wenn das Mark durch eine gewisse innere Disposition trockner ist und zugleich die weiche Hirnhaut aus den Schichten der Rinde völlig hervorgezogen worden war.

Nach einer sehr grossen Menge von mehrere Winter hindurch fortgesetzten Versuchen hat sich ergeben, dass das Gefrieren der Hirnsubstanz in Branntwein beständig ganz übereinstimmende Erscheinungen darbietet. Da die schichtweise Structur derselben überall und unter allen Verhältnissen sich darstellt, da das Streichen und Fallen, die Biegungen und Windungen, die Stärke und Richtung dieser Lagerungen stets auf gleiche Weise sich darstellen, so kann dabei weder an Zufall noch an einen vom Froste abhängigen Krystallisationsprocess gedacht werden. Durch Zusätze von Kupferalaun, Kupfer- und Eisenvitriol, Grünspan und andern Ingredienzien kann man, wie ich vielfältig versucht habe, die dem Gehirn unbedingt eigenthümliche schichtweise Zusammensetzung noch deutlicher vor die Augen bringen, mit einer Deutlichkeit, die wenig zu wünschen übrig lässt. Bei der vorjährigen Versammlung der Naturforscher in Pyrmont benutzte ich die Gelegenheit, einige Präparate dieser Art vorzuzeigen, die Kundige interessiren und sie von einer Thatsache überzeugen mussten.

Digitized by Google

Ich theile hier nun meine Beobachtungen so genau, wie es mir möglich war, mit, damit sie geprüft, vermehrt und verbessert werden, was bei dem höchsten Organe auf diesem Planeten um so wichtiger und nothwendiger ist.

Bevorwortet sei, dass hier von keinen mikroskopischen Untersuchungen die Rede ist, nur bei einzelnen sehr kleinen Gegenständen bedarf man der Loupe. Die elementare Organisation des Gehirnes wird hier nicht berücksichtigt, sondern nur die Zusammensetzung desselben im Grossen, doch muss ich auf die interessante Schrift des Herrn Professors Mayer: „Ueber die Elementar-Organisation des Seelenorgans, 1838“ verweisen, nach dessen mikroskopischen Untersuchungen solche im Gehirn, im Rückenmarke, in den Bewegungs- und Sinnesnerven aus viereckigen Markplättchen, sogenannten organischen Quadern besteht, welche sich zu ganzen Säulen aneinander reihen, wobei das Endplättchen abgerundet erscheint. In der Milch beobachtete er eine ähnliche elementarische Plastik. Diese Beobachtungen scheinen durch die hier zu schildernden bestätigt zu werden, indem das, was dort im kleinsten Maassstabe angefangen wird, hier im grössesten sich darstellt, und Schuppe auf Schuppe sich häuft, bis ein ausgedehntes Blatt sich entwickelt. Bei allen meinen Versuchen und Präparaten, und es sind deren viele, schuppen sich von selbst oder durch Manipulation kleine Markplättchen ab, wie man im Groben Aehnliches am Schiefer sieht, und schon ohne künstliche Präparation kann man es an den Platten des Balkens wahrnehmen.

Meinen sorgfältigen Beobachtungen gemäss besteht nämlich das grosse Gehirn sowohl, wie das kleine Gehirn und das Rückenmark, aus Lamellen, Schichten, Platten oder Blättern, die in verschiedenen Richtungen sich gedrängt aneinander legen, und sich umeinander wickeln ohne sich zu verwickeln, wenn es auch hin und wieder so scheinen möchte. Und so wäre hier dasselbe Gesetz nachgewiesen, wie man es schon in den primitiven Nervenfasern zu erforschen gesucht hat.

Digitized by Google

Die blätterartige Zusammenstellung ähnelt, besonders im grossen Hirne, der der Knospen, z. B. der der Rosenknospe, der Zwiebeln, des Kopfkohls, der Schilfgewächse, unter den Mineralien dem Gefüge des Glimmers, des Schiefers u. s. w. Durch die Windungen der Rindensubstanz wird die Richtung der Blätter auf das Mannigfaltigste abgeändert, oder die Richtung der letztern bringt die vielfältig veränderten Windungen hervor, Faltungen, welche, wie man leicht anerkennen muss, der Naturgeist darauf berechnet hat, um im kleinsten Raume die grösseste Lebensquelle zu schaffen, eine Quelle von Kraft, die nach unsern Untersuchungen nun bis ins Unendliche gesteigert wird.

Soweit es mir nach oft wiederholter Anschauung und Vergleichung klar geworden ist, und wenn mich nicht Alles täuscht, lässt sich die innere Construction der Mark- und Rindensubstanz kurz so beschreiben:

„Dass die Markplatten, Markblätter im grossen Gehirn dicht aneinander gepresst, durch die Rindensubstanz bis an deren äussern Rand dringen, und dass hier die aschgraue Belegungssubstanz der Rinde ein Paar Linien breit sich um jedes Blattende legt, etwa so, als wäre es überfirnisst mit Rindensubstanz, oder ähnlich einem Schwefelhölzchen, oder dem Gold- und Silberpapier in der Zambonischen Säule, das mit Braunsteinoxyd überzogen ist. Nie indess konnte ich wahrnehmen, dass die graugelbe Substanz wie aufgetragen an den Spitzen der einzelnen Blätter lag, sondern nur, dass sie sämmtlich graugeld gefärbt waren. Der zarte Ueberzug wird wahrscheinlich durch den Branntwein aufgelöst und durch das Gefrieren noch mehr zerstört. Die weiche Hirnhaut versenkt sich mit ihren unzählbaren feinsten Gefässen in die Zwischenräume der graugelben Rinde, die, wenn sie entfernt sind, wie ein Sieb erscheint, und beschreibt auf diese Weise, von einem Markblatte zum andern hinab und wieder herauf steigend, unendliche Curven in dicht gedrängten Wellenlinien. — Eine ähnliche abwechselnde Schichtung von weisser und grauer

Digitized by Google

Substanz wiederholt sich überall, im Ammonshorn, Corpus striatum, Thalamus, im grossen Hirnschenkel und Vierhügelsystem, in der Brücke, im verlängerten Marke, und selbst am schönsten und zartesten im Balken. Dieser ist der Halbgürtel, der den grossen Blätter- oder Plattenapparat von beiden Seiten in sich verknüpft und concentrirt, gleichsam die Wirbelsäule des grossen Gehirns. Graue Zwischenlagen sieht man in ihm oft sehr deutlich und selbst in seinen vorderen nach aussen, und seinen hinteren nach innen strahlenden mehr faserförmigen Fortsätzen, jedoch ist es in manchen Fällen nicht möglich, die grauen Zwischenlagen zu unterscheiden, sie müssen also bei gewissen Individuen so fein sein können, dass sie dem Auge sich entziehen. Je frischer man das Organ untersucht, je deutlicher wird in der Regel die angegebene Structur. Durch Einwirkung des Branntweins und des Frostes verliert sich die sehr feine graue Substanz gar leicht. Uebrigens hätte man aus der ohne Präparation schon so deutlichen Plattenformation des Balkens auf einen analogen Bau des Gehirns überhaupt schliessen dürfen. Eine Zertheilung in Fasern am vorderen und hinteren Ende des Balkens lässt sich nicht verkennen; vorn strahlen sie auswärts, divergiren; hinten besteht der Wulst zwar auch aus Platten, ist aber an seiner Unterfläche mit transversalen Faserbündeln umsponnen, indem sich hier die Fasern knäuelartig oder wie ein Flachsrocken zusammenwickeln. Fortsetzungen dieses Gefasers finden sich aber noch weiter nach hinten und innen an den Hinterhörnern, so zwar, dass eine Abtheilung über die Colliculi sich verbreitet, die andere aber nach der innern Seite der Hinterlappen fortgeht, nicht ausstrahlend, sondern einwärts strahlend, convergirend. So zeigt es sich, dass die Faserung an beiden Polen des Balkens verschieden ist, vorn mit Divergenz, hinten mit Convergenz, woraus eine functionelle Verschiedenheit gefolgert werden muss.

Ausser den genannten wirklichen Faserungen giebt es im grossen Gehirn dergleichen noch an den Grenzgürteln, an der

Digitized by Google

vordersten Commissur, an den Leisten, am Marküberzuge der Sehhügel, an der Commissur der Zirbel, auf den Ammonshörnern, am Gewölbe, dessen Schenkel gänzlich daraus bestehen, ähnlich den Nerven, und zuletzt im Innern der Sehhügel, hier aber eingetaucht in die graugelbe Kernsubstanz; diese ähneln mehr den Wurzelfasern, zeigen sich am gedrängtesten in der röthlich-gelben halbkreisförmigen Substanz zunächst der Basis des Gehirns, dem grossen Schenkel und dem Sehnerven, wo sie in drei abgesetzten Halbkreisen oder Höfen nach oben und aussen divergirend ausstrahlen. Diese Radiation kann man passend mit dem Namen Aureola bezeichnen. Hier ist der eigentliche Kern des grossen Gehirns, der Inbegriff seiner höchsten Thätigkeit, der Hauptheerd des Hirnäthers oder Hirnlichts. Die Verbindung dieses höchst merkwürdigen Gebildes mit dem Sehnerven ist, wie ich gar oft geprüft, eine unmittelbare, daher die Begeistigung des äussern Auges auch unmittelbar. Die Kernsubstanz des kleinen Gehirns und der Olivenkern unterscheiden sich von ihr, wie die negative Figur des Electrophors von der positiven; hier herrscht die expansive Form, dort die contractive.

Diese Kernsubstanz der Aureola mit ihren drei Höfen ist ein Gebilde für sich; die gelbgraue Substanz erscheint hier als eine modificirte, in der das Agens, welches von dem grossen Strahlenkranze und weiter von der Peripherie her ins Innere strömt, vielleicht concentrirt und sublimirt wird. Der Strahlenkranz, die grosse Markradiation im Thalamus und Corpus striatum zeigt eben den Zweck, den die Natur in den abwechselnden Schichtungen verfolgt, auf das klarste. Die Construction dieser Gebilde gehört zu den schwierigsten im Gehirnorganismus; ich habe durch vielfältige Untersuchungen sie kennen zu lernen und zu begreifen gesucht, in wie weit es gelungen, mögen bessere Beobachter beurtheilen.

Der grosse Hirnschenkel steigt zwischen der Aureola und dem hinteren mehr einfachen grauen Lager aufwärts, und theilt sich in einen Strang nach vorn und einen andern nach

Digitized by Google

hinten, ähnlich einem lateinischen T oder einem Hammer. Er besteht aus spiralförmig gewundenen Markblättern, etwa wie die zusammengelegten Blumenblätter der Ringelblume; der vordere Ast geht geschlungen nach und nach in die immer mehr perpendiculär aufgerichteten Blätter des Balkenschnabels über, während der hintere Ast am Hinterlappen hinauf sich wälzt und windet als eine Volute, als eine geschlungene Kette um den trichterförmigen Eingang des Hinterhorns sich schlägt, und so mit dem Knäuel oder Wulst des Balkens in Zusammenhang steht. Der sogenannte Calcar, eine eigenthümliche Bildung von 4 bis 6 spitz auslaufenden Markfalten, die auch mit dem Colliculus, der mehr oder weniger eine elliptische Gestalt besitzt, oft aber auch wie ein kleiner gekrümmter Finger aussieht, ist eine Ausstrahlung oder Fortsetzung der erwähnten Kette. Jede dieser zahnartigen Falten besteht aus den feinsten, weissesten seidenartigen Markfasern, wenn man die äussere Markhülle ablöset. Durch Krankheit entstehen hier bedeutende Abweichungen, wie anderswo berichtet werden soll.

Der nach aussen und vorn sich hinaufziehende Fortsatz des aus den grossen Schenkeln kommenden Markstammes dringt unter dem Grenzgürtel durch das Corpus striatum, und erhält hier besonders ein gezacktes kranzartiges Ansehen, wo die spitzen Zacken aus schmalen Blättchen oder zum Theil starken Faserungen bestehen, die man bei manchen Säugethieren am vorderen Rande des Corpus striatum ohne Präparation schon wahrnimmt. Während der vordere Fortsatz mehr strahlenförmig und ausserordentlich schön im frischen Zustande sich zeigt, wickelt sich der mittlere und nach hinten gehende Fortsatz mehr blattartig um sich selbst. Diese Vertheilung des Marks, die etwa wie ein Quarzband den Schiefer oder anderes Gestein durchzieht, und die nur als eine Dichotomie des Schenkels zu betrachten ist, kann wohl mit Recht die grosse Markkette oder Spirale genannt werden, indem sie recht eigentlich die Bestimmung haben muss, das Thätige des grossen Gehirns durch die Schenkel, die Brücke und das Rük-

Digitized by Google

kenmark zu leiten und zu verbreiten. Man kann sich nicht erwehren, bei dieser Zurüstung an einen magneto-electrischen Rotationsapparat zu denken. Zwischen die wie Flammen ausstrahlenden vorderen Zacken, und auch die dichter umeinander gewickelten Blätter der Spirale schiebt sich überall graue Substanz hinein, so dass hier eine abwechselnde Schichtung beider Substanzen zu Tage kommt, im Grossen die Blätterschichtung der Rinde wiederholend. Bei durch Frost gut erhaltenen Exemplaren sieht man, dass nicht allein das hier erwähnte Mark der Zacken und Spirale aus Blättern oder Platten besteht, sondern auch die graue Substanz, so dass man sie wie ein steifes Häutchen abziehen, abblättern kann.

Abwechselnde Lagerung von weisser und grauer Substanz, wie Licht und Schatten, findet sich überall. Im grossen Schenkel trifft man in der Mitte auf eine gelbliche Substanz, die beim Querschnitte von ovaler Gestalt, und aussen mit einem Halbkreise der schwarzen, punctirten oder gekörnten Substanz umzogen ist; dieser gelbliche Kern scheint mir zunächst mit der *Aureola* im Zusammenhange zu stehen, so dass sie vielleicht als dessen höhere Entwickelung zu betrachten sein möchte, wie jener als eine höhere Entwickelung der gelblichen Kernsubstanz des Rückenmarkes etwa gelten könnte.

Im Uebergange der Thalami zu den Vierhügeln ist die Scheidung der beiden Substanzen nicht so auffallend, sie sind mehr mit einander verwebt und in einander schattirt. Unter den vier Kuppen selbst findet man eine sehr zarte und weiche Organisation, und die Markdecke des Kanals wird unterwärts von einem sehr schönen Lager graugelblicher Substanz umgeben, die besonders im frischen Zustande recht betrachtet werden muss. Hinten in der Rautengrube am Eingange in den Kanal vermischt sich mit ihr eine der in den grossen Schenkeln befindlichen, ähnliche schwarze punctirte Substanz, wie ich eine gleiche, nur zerstreut vorkommende an der untern Fläche des Vordersegels entdeckt, und in meinen Unter-

Digitized by Google

suchungen über die innere Organisation des Gehirns beschrieben habe.

Die Brücke gab das sprechendste Bild der abwechselnden Schichtung, die so durchgängig ist, dass ich sie oft auch in den kleinen Knollen (Tubera) am Sehhügel wahrnahm, am schönsten in dem grössern, der dem ringartigen Fortsatze des Sehnerven am nächsten liegt; auch bei Vögeln ist an der Basis des Hirns ein Höcker von schichtweiser Lagerung. Uebrigens ist die Brücke von der höchsten Dignität, indem sie der Knoten ist, der zwei Lebensformen innigst mit einander verknüpft, wo nämlich durch die Richtung nach der Breite und Länge eine Durchkreuzung und Verschlingung der Platten und Fasern, und so die Figur des Kreuzes entsteht, die auf das einfachste ein Weltgeheimniss darstellt, eine Uridee der Naturplastik ausspricht, wie das Zusammenfalten der Hände im Gebete u. s. w. in moralischer Beziehung von so schöner Bedeutung ist. Hierbei vermählt sich eine zwiefache Kraft, wie auch im Vierhügelsystem, dessen Unterbau die Brücke ist, und jeder Rückenmarksknoten ist eine Wiederholung davon im Kleinen. Eine so reiche und schöne Verschlingung, wie im Menschen, kommt im Thierreiche nicht mehr vor, ebenso wie auch in der Medulla oblongata nicht, in der eine sehr interessante Bildung verborgen liegt, wovon man auch bei Thieren, z. B. Affen, Hunden, Ziegen u. s. w. noch Spuren findet. Dass hier ein sehr intensives Leben vorwalten müsse, zeigt sich schon dadurch, dass hier die meisten Nerven sich versammeln, und dass Verletzungen hier das Leben so schnell zerstören. Nicht selten kommt es z. B. bei mehr langwierigen Hirnkrankheiten vor, dass das verlängerte Mark dicht hinter der Brücke ab- oder durchbricht, was oft nur als eine Folge partieller Erweichung des freistehenden Theils der Pyramiden angesehen werden kann.

In der Brücke schlagen sich die rechts und links vom kleinen Hirn kommenden Platten oder Schichten wie Arme zusammen, während die grossen Schenkel sich der Länge nach

Digitized by Google

durchschieben, einen obern und untern Ast bildend, und zwar in bandartigen Durchschlingungen, wie in Körben und Matten. An beiden Seiten und unten und oben ist zwischen den transversalen und longitudinalen Schichten eine röthlichgraue Rindensubstanz eingelegt. In den Vierhügeln sowohl wie in der Medulla oblongata zur Seite oberwärts schien mir eine mehr kreuzweise Lagerung etwa wie in der Leinwand vorzuherrschen, und möchte diese Structur wohl auf eine innigere Vereinigung doppelter Kräfte hindeuten. Der platten- oder bandförmige Bau der Pyramiden wird im verlängerten Marke deutlicher, wie die Abbildung besser zeigen wird, an ihrer Oberfläche erscheinen sie jedoch aus Längenfasern zusammengesetzt. Bricht man die Furche zwischen den Pyramiden durch, so erscheint die innere Wand durch schräge perpendiculäre Stäbe bezeichnet, die ich mit dem inneren Bane noch nicht in Zusammenhang zu bringen weiss; über diese Stäbe sieht man aber durch das Vergrösserungsglas noch eine Menge der feinsten Fasern der Länge nach verlaufen. Zuweilen sieht man im frischen Zustande hinter der Zackenfigur der Oliven noch eine ähnliche gelbe, hin- und herfahrende Substanz, aber nicht regelmässig und zu einem Körper begrenzt.

Bei den Säugethieren ist die Blattbildung des Hirns auf gleiche Weise bestellt, und wegen des einfacheren Baues oft noch besser zu studiren; aber auch bei den Vögeln, namentlich bei der Gans, habe ich sie sowohl im grossen wie im kleinen Hirn beobachten können. Dort ähnelt sie der Lagerung im Thalamus und Corpus striatum. Eine hübsche kreisförmige Schichtung sieht man schon ohne Präparation in den rundlichen Hügeln, welche die Stelle der Vierhügel einnehmen.

Um eine richtige Ansicht von der blattförmigen Zusammenfügung des Marks zu erhalten, muss man nicht in der Richtung der Blattflächen schneiden, sondern einen Queerschnitt machen, wie durch eine Knospe, eine Zwiebel, einen Baumzweig. Am besten erblickt man sie, wenn man mit einem

Digitized by Google

waagerechten Schnitte einen schrägen verticalen in der Nähe der Rinde verbindet. Ob zwischen den Blättern des grossen Marks der Hemisphären vielleicht eine höchst feine, mehr öligte Zwischensubstanz angetroffen werde, ähnlich der des Balkens, und wie solche im frischesten Zustande auf dem Markepithelium des Thalamus und der innern Höhlenwände sich hin und wieder findet, lasse ich dahin gestellt; da aber Branntwein und Frost so leicht schon die grauen Zwischenlagen im Balken zerstören, so könnte es der Fall sein. Zellgewebe ist überall dazwischen, aber eine weitere Fortsetzung der weichen Haut als bis zum innern Rand der Rinde habe ich nicht ausfindig machen können. Das Zellgewebe, welches die Wände der Platten zusammenhält, ist zum Theil die Ursache, dass die Structur meistens wie eine maschenartige oder gestrickte erscheint, indess geschieht dies theils auch dadurch, dass zarte und dünne Plättchen sich mehr oder weniger ablösen, und die Wände hier und da mit einander verkleben. Die Blätter scheinen aus feineren und feinsten Blättchen pflasterartig zusammengesetzt zu sein, wie bereits oben angeführt wurde.

In den Hemisphären winden sich die Blätter auf das Mannigfaltigste in wirbelartigen Strömungen, etwa wie sie auf Landkarten an den Ufern, Vorsprüngen und Buchten gezeichnet werden. Es ist demnach ein wirklicher Courant und Coulant hier zu vermuthen, der sich im Balken vereint, so vielleicht, dass der Lebensstrom von der Peripherie nach dem Innern fliesst, und durch die grosse Spirale, welcher durch eine ungemein reichhaltige Belegung mit graugelber Substanz eine bedeutende Verstärkung, vielleicht auch eine Veränderung in ihrem Wesen ertheilt wird, sich ins Rückenmark ergiesst und das Ganze belebt und unterhält.

In einigen Gegenden im Innern der Thalami und Corp. striata trifft man Längen- und Breitenschichtungen durcheinander an, wodurch eine netzartige Structur entsteht, in diesem Kranzgewebe mag etwa der Aether mehr angehalten werden und sich concentriren, aber auch Spiral- und Wirbelbil-

Digitized by Google

dung herrscht hier vor, wie im grossen Markstocke, überhaupt eine überaus mannigfaltige Lagerung. Wie man in den Gebirgsmassen plattenförmige Lagen oder Schichten antrifft, und an diesen ein Streichen und Fallen, Neigungs und Streichungslinien unterscheidet, so sind die Strata des grauen und weissen Marks, die Blättergänge meist schräg gegen einander gestellt im rechten oder stumpfen Winkel, und eine ähnliche Stellung bemerkt man auch oft an den Platten des grossen Markstocks beim Uebergange in die Rindensubstanz. Hier verräth wieder die Natur einen Theil ihres Geheimnisses ihres innern Dualismus, indem sie schon durch blosse Stellung der Theile, durch Winkelrichtungen u. s. w. Differenz in ihre Thätigkeit zu bringen weiss, durch das grosse Gesetz des Contrastes und der Opposition, wodurch Contact und Wechselwirkung und so verschiedene Lebensäusserungen des Alllebens entstehen, ein Schema, das im Electro-Magnetismus wiederkehrt oder von ihm ausgeht, im Gehirn aber seine höchste Potenz oder Dignität erreicht. In diesen an einander kommenden zwei Linien liegt die Freiheit und Unendlichkeit einer zwiefachen Naturthätigkeit, im Dreieck dagegen wird sie schon eine concrete, beschränkte, bestimmte und abgeschlossene. Damit erscheint das Formelle, Gesetzliche, und im Gehirn wird in den Chordensystemen diese Figur eine der vorherrschenden. Nirgends in der Natur mögen die Gegensätze feiner organisirt und multiplicirt sein, als im Gehirn, und schon darin liegt ein beträchtlicher Unterschied zwischen dem Gehirn der Menschen und der Thiere, der bisher nicht gehörig beachtet wurde, der aber selbst noch in den hochstehenden Thieren auffallend ist. Auch ohne die stufenweise relative Abnahme der Windungen des grossen Hirns und der Verästelungen des Lebensbaumes im kleinen Hirn zu berücksichtigen, wodurch zugleich eine Abnahme der grauen Substanz im Allgemeinen entstehen muss, welche ausserdem überhaupt bei den Thieren nicht so saturirt gelbgrau, sondern blasser ist, also auch in ihrer chemischen Zusammensetzung irgend eine Veränderung erleidet, so

Digitized by Google

werden überall, die Thierreihen hinabwärts verfolgt, die Gegensätze von weissem und grauen Mark auch im Innern geringer. Dies beweiset die graue Kette am Ammonshorn, die abwechselnde Schichtung im Thalamus und Corpus striatum, wodurch dann auch die grosse Markspirale immer mehr an Extensität und Intensität abnimmt, ferner die schwarze und gelbe Substanz in den Schenkeln, die Schichtung der Brücke; die zarte Belegung des Kanals, die wunderschöne Structur der Medulla oblongata im Aeussern wie im Innern verschwindet fast schon ganz auch in den Thieren höhern Ranges; im kleinen Gehirn finden sich nur noch bei wenigen Spuren der gelben Rindenabtheilung. Eine Menge anderer Unterschiede hoffe ich in einer vergleichenden Anatomie des Gehirns darzustellen.

Wenn auch die grössere Masse einigen Einfluss darauf hat, ob in der Stufenfolge der Thiere die Intelligenz sich mehr oder weniger kund giebt, so ist es doch nur dann der Fall, wenn damit eine grössere Ausbildung der innern Organe im Allgemeinen oder im Einzelnen verbunden ist. Eben die partielle Entwickelung dieser oder jener Theile steht mit den individuellen Eigenschaften der Thiere stets im directen Zusammenhange. Wie wichtig allein die innere Anlagerung ist, will ich nur dadurch beweisen, dass ich, unter angeborner mangelhafter Hirnbildung bei Menschen, schon ein paar Mal eine geringere Ausbildung des Innern der Thalami antraf, und damit eine eigenthümliche Entartung und Verkrüppelung der Extremitäten in Verbindung stand, ausser dem sonstigen Einflusse auf eine mangelhafte Intelligenz. Bei dieser Gelegenheit sei nur beiläufig erst eines höchst interessanten Fundes gedacht, wo in einem Falle von bedeutender Atrophie des linken Arms und des linken Schenkels, verbunden mit geschwächter Beweglichkeit, hauptsächlich die Ursache in dem Mangel des rechten Corpus candicans, in der Atrophie der linken Pyramide und in partiellem Mangel der Doppelrinde des linken Hinterhorns gefunden wurde. Die Thalami und Corpora striata

Digitized by Google

müssen nach der hier beschriebenen Construction nothwendig einen entschiedenen Einfluss auf die Bewegung der oberen und unteren Extremitäten und die ganze Musculatur überhaupt haben, doch habe ich, soviel ich eigene und fremde Beobachtungen verglich, nicht ermitteln können, ob beide verschiedene Wirkungen hervorbringen, wie einige Beobachter haben annehmen wollen, dagegen aber kann man eher die Vermuthung wagen, dass in der Thätigkeit der Mittellappen nebst den Vorderlappen und der der Hinterlappen eine besondere Wechselwirkung und Verschiedenheit Statt finde, die denn auch anatomisch nachzuweisen ist.

Die Markblätter, welche durch die Rinde gehen, nehmen nicht immer einen geraden Lauf, dies ist nur in der Mitte einer Windung der Fall, an den Seiten biegen sie sich auch seitwärts, so dass sie einen mehr oder weniger stumpfen oder spitzen Winkel bilden. Oft sind die eindringenden Markblätter nicht einfach, sondern spalten sich, wie es scheint, zweifach oder dreifach. Im ersten Kindesalter ist bekanntlich die weisse Marksubstanz noch fast rindenartig grau, auch weit weicher. Bei einem drei Wochen alt gewordenen Knaben war sie durch Gefrieren so locker und porös wie ein Schwamm, woraus hervorgeht, dass zu dieser Zeit die grössere Lockerheit des Gewebes von einer stärkeren Infiltration seröser Feuchtigkeit und einer relativen Vermehrung der Gefässe wenigstens zum Theil entsteht. Auch in ähnlichen andern Fällen und bei jungen Thieren liess sich diese Porosität bemerken, wodurch das Ganze mehr zellenartig erscheint, etwa wie der Bau der Corpora cavernosa oder der Froschlungen.

Ausser den erwähnten abwechselnden Anlagerungen im grossen Gehirn giebt es noch einige besondere, die grosse Beachtung verdienen. Eine merkwürdige Auszeichnung hat das menschliche Hirn vor dem der höheren Thiere durch den Besitz von wahren Hinterlappen und Hinterhörnern, mit Ausnahme gewisser Affen, und durch den ganz verschiedenen Bau des Systems des Gewölbes nebst den Ammonshörnern, nur

Digitized by Google

auch mit Ausnahme gewisser Affen, und durch den grossen Zuwachs an Masse und Wechselwirkung, der die besondere Vorrichtung am Mittellappen darbietet, indem von der grossen Sylvischen Grube aus dieser Theil der Hemisphäre eine lange, nach hinten laufende Spalte bildet, wodurch eine doppelte Reihe von Windungen entsteht, die man mit dem Namen der Gyri intercurrentes bezeichnen dürfte. Die innere Abtheilung umzieht ganz nahe die Kernmasse, und die ganze Anlage zeigt augenscheinlich, dass sie bestimmt ist, den Rindenapparat zu vervielfältigen, und so die Thätigkeit zu vermehren. Diese Verschiedenheiten der Construction des Gehirns im Grossen seien hier nur berührt, die mannigfaltigen im Kleinen werde ich zu anderer Zeit bezeichnen.

Was die schwarzbraune Substanz, die sich an drei Stellen im Gehirn findet, aber bei Thieren nicht mehr vorzukommen scheint, in so weit ich deren Organisation durchblickt habe, für eine Bedeutung und Beschaffenheit habe, ist schwer anzugeben. Sie besteht aus Punkten, feinsten Körnchen, die unter dem Mikroskop nicht rund, sondern länglich erscheinen, eine Punktirung, wie sie z. B. in den Lungen oder an den Häuten der Amphibien, Fische u. s. w. vorkommt; gewissermaassen ist sie auch den Bronchialdrüsen ähnlich, nur dass hier die Zusammensetzung grobkörniger ist. Diese Körper, deren Function noch unbekannt ist, bestehen aus schwarzer und weisser Substanz durcheinander, und möchten als gute Leiter für die Nerven der Lunge dienen, mit denen sie zum Theil zusammenhängen, wie die Nerven des Plexus caroticus mit der Glandula pituitaria; auch kommen ganz ähnliche drüsenartige Körper zuweilen am Plexus solaris vor. Ob sie der globulösen Rindensubstanz ähnelt, nur nicht so zusammengedrängt wird, ist zu fragen, wenigstens steht zu vermuthen, dass sie den Zweck der Belegung habe, indem sie an Orten vorkommt, wo eine stärkere Dynamik anzunehmen ist.

Sehr interessant ist die Schichtung im vorragenden Fortsatze des Mittellappens dicht vor dem Ammonshorne, theils

Digitized by Google

ist hier eine reichere Schattirung von Grau und Weiss, als in der übrigen Hemisphäre, theils trifft man eine eigenthümliche Figuration an, die man Feder oder Kamm (pluma oder pennatula oder pecten) nennen mag, indem bei einem horizontalen Schnitte hier eine kamm- oder federartig geschichtete Figur vor das Auge tritt, in der graues und weisses Mark mit einander abwechselt, eine galvanische Batterie im Kleinen.

Auch durch einen eigenthümlichen Bau zeichnet sich die zunächst am Ammonshorn innen liegende Windung aus. Die aschgraue Farbe der Rinde ist nicht allein von der übrigen etwas verschieden, sondern die Oberfläche zeigt auch eine gewisse körnigte Beschaffenheit, ähnlich der sogenannten Gänsehaut oder dem Chagrin. Im Innern und auch oft an der Oberfläche erblickt man kleine bläschenartige runde Zellen, gefüllt mit einer helleren wassergrauen, vielleicht öligten Substanz, und den Oeldrüsen der Citronen, Orangen u. s. w. nicht unähnlich. Man dürfte diese Windung, welche einen so nahen Bezug auf das für die Dynamik so wichtige Ammonshorn hat, die Zellen- oder Wabenwindung nennen; bei den von mir untersuchten Thieren kommt sie nicht vor, auch nimmt man Verschiedenheit in ihrer grösseren oder geringeren Ausbildung, und nur im frischen Zustande die kleinen Zellen wahr, die in Branntwein bald zu verschwinden pflegen. Sie zieht sich nach hinten fort und schlägt sich zunächst um den Wulst des Balkens, und die hier so zahlreichen feinen Markfasern strahlen in sie über.

An den Hinterlappen des menschlichen Gehirns findet sich bekanntlich eine eigenthümliche Bildung der Rinde, wodurch sie als eine zwiefache erscheint. Sie wird nämlich durch eine Zwischenschicht von weisser Marksubstanz getheilt und getrennt, worin abermals die Natur deutlich ihre Absicht verräth, durch doppelte Belegung die Thätigkeit in dieser Gegend zu erhöhen. Bei den Thieren habe ich diese Structur nicht wieder gefunden, wie ihnen denn überhaupt zur wesentlichen Unterschei-

Digitized by Google

dung die Hinterlappen fehlen, aber mit Ausnahme gewisser Affen; denn bei einem Affen, den ich unter dem Namen Semnopithecus carbonarius erhielt, traf ich nicht allein einen wirklichen Hinterlappen, sondern auch eine wirkliche Doppelbelegung, wenn auch in geringerem Umfange, an, eben wie einen wirklichen Colliculus, den andere Thiergattungen ebenfalls nicht besitzen; ferner noch bei einem Capucineraffen, jedoch weit weniger entwickelt. Ueber diesen Fortschritt in der Entwickelung des Gehirns werde ich anderswo meine Beobachtungen und Ansichten vorlegen. Die angegebene Schichtung der Rinde gleicht so auffallend dem Onyx, dass ich sie seit Jahren nicht anders zu benennen gewohnt bin, und um so lieber diese Benennung in Vorschlag bringe, als schon ein Italienischer Anatom, dessen Name mir entfallen ist, sich dieses glücklichen Ausdrucks bediente. Es ist zu bemerken, dass der Onyx, der an dieser Stelle eine so grosse Bedeutung hat, nicht über den ganzen Hinterlappen sich ausdehnt, sondern sich nur auf die innere Hälfte beschränkt, indem er schon in der Mitte der äussersten Spitze desselben sich verliert. Am stärksten ist er in der Umgegend der Hügel, Colliculi, die weiter nichts sind als eine frei gewordene Windung, nach Art der Ammonshörner, mit einem zu Tage kommenden Marküberzuge für physiologische Zwecke. In den Hügeln zeigt sich der Onyx besonders schön, jene sind gleichsam das Centrum, um das der übrige Theil des letzteren in vielfachen Windungen und Verschlingungen kreiset. Seine Entwickelung ist oft sehr verschieden in verschiedenen Fällen und Individuen; unter hunderten von Fällen sah ich ihn indess nur zweimal fehlen, und das eine Mal nur an der rechten Seite.

Wie die Rinde im Allgemeinen nur einfach kammartig gegliedert ist, so ist hier eine doppelte Gliederung kammartiger Zinken, die durch das Gefrieren, aber auch ohne dieses nicht selten sehr schön hervortritt, wie die Abbildung zeigt. Es giebt wohl kein besseres Bild einer sich multiplicirenden Kraft, als diese kammartige Formation. Eine gewisse Aehn-

Digitized by Google

lichkeit mit dem Baue der Nebennieren ist nicht zu verkennen. Aus der weissen Zwischenschichte sprossen an beiden Seiten die Zinken, oder vielmehr die striegelartigen, an einander gedrängten, in's Unbestimmte sich verlängernden Plättchen hervor, und durchdringen die schmale Rinde ganz so, wie es in den übrigen geschieht. Eine ganz besondere Aehnlichkeit mit dieser Gestaltung hat die Fahne der Federn.

Ungemein reichhaltig an Schichtungen verschiedener Art ist das Ammonshorn, auch kommen onyxartige vor, gleichwie im Mittellappen zwischen den Radiationen des Thalamus und den ihn umgebenden Windungen, nur in grösserem Maassstabe. Ich habe eine Menge Zeichnungen über die in mancherlei Nüancen hier sich darstellenden Lagerungen gemacht, aber es gehört eine Künstlerhand dazu, um sie einigermaassen treu der Natur nachzuahmen. Es ist im Gehirn ein so grosser Reichthum an den feinsten und höchsten Formen mit ihren bedeutungsvollen Schattirungen, dass dies allein ein Studium für ein Jahrhundert ist. Es sei hier vorerst nur auf ein Weniges aufmerksam gemacht.

Im sogenannten Haken, der als das Ende, der Ausgang der Windungen am Mittellappen zu bezeichnen ist, den ich bei den mir bekannten Thieren nicht mehr antraf, mit Ausnahme des schon erwähnten Semnopithecus, der zugleich innigst mit dem Ammonshorne in Zusammenhang steht, dessen Saum selbst von ihm seinen Anfang nimmt, der ferner im Innern in die Aureola übergeht, so dass sie auf ihn oder er auf sie einen directen Einfluss ausüben muss, beginnt eine besondere chalcedon- oder achatartige Schichtung und Belegung, welche sich durch das Ammonshorn hindurchzieht. In diesem erblickt man eine doppelte Reihe von weissen Markzacken oder zahnartigen Spitzen, eine Reihe nach oben, die andere nach unten gekehrt, so dass sie auch wie die Zähne in einander greifen, und bei dieser sinnvollen Benutzung des Raumes einen doppelten kammartigen Apparat bilden, nur dass die Zacken hier weit länger und dicker sind. Die gekerbte graue Substanz

Digitized by Google

(Taenia) zeigt sich schon von aussen als eine gegliederte Kette, welche unter dem Saume oder Fallblatte des Ammonshornes zu Tage geht, und nach Art der allgemeinen Rinde hier die Belegung jener Zacken bildet. Der bis zum Haken sich erstreckende Fortsatz des Plexus choroideus lässt eine grosse Anzahl von Blutgefässen in diese graue Umkleidungssubstanz eintauchen. Diese zieht sich, dicht dem Ammonshorne angeheftet, bis hinten über den Wulst oder Knäuel des Balkens fort, auch diesen belegend und belebend, und endet hier, wenn es nicht zuweilen schiene, als ob noch ein sehr feiner Ausläufer oben auf dem Balken neben der Raphe fortliefe. Selbst noch in dem dünner gewordenen, auf dem Wulste liegenden Ende der grauen Kette habe ich schon mehrmals bei einem glücklichen Schnitte, die schön gezackte oder gezahnte Formation des weissen Marks wahrgenommen (s. die Abb.), was nur selten gelingt, auch scheint bei langwierigen Krankheiten, wie sie bei Irren vorkommen, der hintere Fortsatz der grauen Kette häufiger mehr oder weniger atrophisch zu werden.

Auf solche Weise erscheint das Ammonshorn unstreitig als eins der kräftigsten Organe und als ein ausgezeichneter Hebel in der Dynamik des Gehirns, wie ich in einer Physiologie desselben darzustellen versuchen werde, hier sammelt und verstärkt sich das thätige Princip, um dem Befehl des geistigen Wesens, dem Willen gehorchen und willfahren zu können, hier entladet es sich wohl hauptsächlich; alle Strahlen aus der Peripherie der Windungen, und vielleicht auch aus dem Kern der Aureola sammelnd, hier spielt die Manie die Epilepsie, die Catalepse, die Lethargie, die Paralyse, eine Hauptrolle, und selbst der Schlaf findet hier zum Theil seine Erklärung.

Schön und deutlich sieht man die wechselweise Schichtung von grauer und weisser Substanz im Kleinen an der grauen kreisförmigen Decke des Kanals wiederholt, ja es scheint sogar diese hier noch feiner und zarter organisirt zu sein, ferner am schwebenden Markblättchen hinten an der

Digitized by Google

Zirbel-Commissur (über den Schenkeln des Gewölbes und am Septum pellucidum in den kleineren Höckern am Thalamus), in dem C. mammillare, sehr deutlich am Riechnerven, der bei den meisten Thieren nur eine potenzirte, freigewordene Windung ist, ja, bei genauer Erforschung und Deutung, lässt sich wohl bei allen Gehirnnerven in der Nähe ihrer Wurzeln eine Belegungssubstanz annehmen, wiewohl bei den Bewegnerven es weniger deutlich ist. Indess suchen die Wurzeln des N. oculomotorius die schwarzpunctirte Substanz der Schenkel, den N. facialis sah ich noch einen zweiten Ursprung mit mehreren Wurzeln aus der Brücke nehmen, die Portio minor des N. trigeminus wird von der Lingula zum Theil berührt, ja selbst das C. dentatum wird auf ihn Einfluss haben, wie denn die Oliven auf die in ihrer Nähe befindlichen Nerven ihre Herrschaft ausdehnen müssen. In frischem Zustande sieht man vom Rückenmarke her, unter der Markdecke der Rautengrube, eine zarte Lage grauer Substanz bis zum Kanal sich hinziehn, so dass die acustischen Fibrillen und alle hier befindlichen Chordenabtheilungen darauf ruhen.

Auch die Zirbel besteht aus den beiden allgemeinen Gegensätzen, und dasselbe findet an der Glandula pituitaria Statt, nur dass der Stoff hier ein verschiedener ist. Sie besteht aus zwei Substanzen, einer röthlich-gelbgrauen und einer weissen, von speckartiger Farbe; diese ist kleiner und beträgt nur etwa den dritten Theil von jener. Zuweilen fehlt die weisse, und scheint es manchmal, als ob sie mit der übrigen Substanz verschmolzen sei. Die dunkle Substanz erhält eine ungemeine Menge der feinsten Gefässe, und erscheint deshalb so oft blutroth, sie besteht aus dem allerfeinsten maschenartigen Netzwerk, das durch Gefrieren ein wenig deutlicher wurde.

Was das kleine Gehirn betrifft, so bringt der Frost dessen innern Bau gleichfalls auf das Bestimmteste vor Augen. Nur auf grader oder schräger Durchschnittsfläche erscheint es dendritisch, eigentlich besteht es aber aus einem Markstocke,

Digitized by Google

der, zufolge der Abtheilung in verschiedene Lappen, kürzere oder längere Höhenzüge oder grathartige Erhöhungen, Spitzen, Kämme, Kanten oder Zähne bildet, die auf das mannigfaltigste neben- und übereinander fortlaufen. Diese Höhenzüge sind zunächst mit einer gelben Rinde überzogen, und auf diese folgt die graue als zweite und äussere, das Ganze wird so aus lauter Halbcylindern, Sparren oder walzen- oder leistenartigen Anlagerungen zusammengesetzt. Nach starkem Gefrieren zerfällt die Doppelrinde oft ganz und gar, so dass denn bloss das Markskelett übrig bleibt, das den corallenartigen Käulenschwämmen, den Cetrarien, der Usnea barbata, überhaupt den entblätterten kahlen Bäumen, in der Durchschnittsfläche betrachtet, ähnelt.

Allenthalben zeigt sich eine wellenartige Senkung und Erhebung, Berg und Thal, überall Ineinanderfaltung, Ein- und Ausbiegung, Ineinanderschieben, wodurch eben wie im grossen Hirne, und hier fast noch mehr, im kleinsten Raume eine unendliche Menge von Gegensätzen erzeugt, und mit dieser zunehmenden Multiplication in der Thierreihe, je mehr und mehr die Thätigkeit dieses zweiten Lebensfactors vermehrt wird. Es ist hier im eigentlichen Sinne des Wortes eine Evolution, eine unendliche Entfaltung sichtbar.

Das weisse Mark des kleinen Hirns ist, ebenso wie das des grossen, aus dicht aneinander gepressten Blättern construirt. Diese Blätter verlaufen ununterbrochen bis in die kleinsten Verästelungen des sogenannten Lebensbaumes, und senken sich in die Rinde ein. Die gelbe verliert bei der Behandlung durch Gefrieren ihre Farbe, sie sitzt fester an den Kämmen des Markstockes, als die graue an ihr, denn von dieser löset sich jene oft schon ohne alle Präparation los. Ob die weissen Markblätter die gelben durchdringen, habe ich deshalb nicht genau wahrnehmen können. In einem Präparate, wo die gelbe Substanz noch zu sehen war, schienen die Blätter wie im weissen Marke zu verlaufen, so dass sie sich in die Rinde einsenken müssen.

Digitized by Google

Die gelbe Substanz folgt beständig den geschlängelten Hebungen und Senkungen der grauen, die überall von der Pia mater umzogen wird, die weissen Markschichten oder Blätter folgen allen diesen Windungen der Rinde bis in ihre feinsten Verzweigungen hinein. Theils werden die Blätter, je mehr sie sich nach aussen wenden, dünner, theils nimmt gradatim deren Zahl immer mehr ab, weil jedes Blatt sich in der Rinde endigt. Diese Anreihung von Blättern ist fast noch deutlicher und schöner, als im grossen Hirne, man kann sie auch leichter von einander schieben. Auch verbinden sie sich gegenseitig durch schuppenartige sehr kleine und dünne Blättchen oder Plättchen, wodurch denn auch ein netz- oder maschenartiges Ansehen hervorgebracht wird, zumal wenn man die nebeneinander liegenden Schichten voneinander dehnt.

Das Corpus olivare im verlängerten Marke, und das Corpus dentatum im kleinen Hirn sind gleichsam Hirnlein im Kleinen, kernartige Substanzen, worin sich das thätige Fluidum etwa concentriren, vielleicht auch modificiren mag. Die Oliven dienen theils den Pyramiden, vielleicht auch den Hintersträngen, theils den hier vereinigten Nerven und dem vor ihnen in der Grube und auf ihnen liegenden Chordengewebe. Die Corpora dentata sind wohl bestimmt, auf die Schenkel zu den Vierhügeln, das Vordersegel und dessen Chorden oben und unten, auf die Hintersegel, auch auf die Gehörnerven, ferner vielleicht auf die Portio minor des N. trigeminus zu wirken. Bei Thieren kommen die letztern nicht vor, auch keine eigentlichen Olivenkörper, indess glaube ich doch eine schwache Spur und Anlage von der im Innern befindlichen gezackten rindenartigen Belegung bei einem Pferde, einer Ziege und einer Katze gesehen zu haben, aber auch dann ohne die übrige höchst reiche und feine Organisation, die hauptsächlich noch auf die Sprache Bezug zu haben scheint.

Das Corpus dentatum ähnelt einigermaassen einem Wallnusskerne, sein inneres Mark besteht, wie der grosse Markstock, aus Blättern, und ist von einer im Zickzack laufenden

Digitized by Google

dunkelgelbgrauen Rinde umzogen. Ob sie doppelt ist, wie die der Hemisphäre, habe ich nie erforschen können, und zweifle daran, ein Paar Mal ist es mir aber geglückt, durch Gefrieren ihre innere Structur zu entdecken, welche der übrigen Rindenstructur im grossen und kleinen Gehirne gleicht, jedoch mehr der ersteren. Ganz mit dieser Formation stimmt die zackige Rinde in den Oliven überein, wie die Abbildung zeigt. Die Umgegend der Oliven ist in Hinsicht der innern Construction sehr zart und reich, aber auch sehr complicirt. Soviel ich habe ergründen können, scheint sie von folgender Art zu sein. Die Stränge, welche von den grossen Schenkeln aus die Pyramiden bilden, dringen durch die transversalen Schichten der Brücke, indem sie diese voneinander schieben, und ähneln der grossen Markspirale im Seh- und Streifenhügel; da wo sie zum Theil frei am verlängerten Marke zu Tage kommen, zeigen sie im Innern horizontale, bandartige Plättchen der Länge nach dicht übereinander geschichtet, in der Weise, dass die oberen immer schmaler werden, wodurch ihre Aehnlichkeit mit einer Pyramide entsteht. Da aber nach oben hin die hinteren Schenkel sich zu ihnen gesellen, so erzeugt sich seitwärts eine andere Textur aus vielfach sich kreuzenden Fasern mit Platten untermischt, so dass also zwiefache Kräfte sich hier zur Einheit verknüpfen, und sich so eher binden oder verstärken.

Der weisse Markkern der Oliven ist wie der des Corpus dentatum schräg gefasert und geschichtet, die Schichten dringen, wie es im Grossen der Fall, auch hier in die so zarte Rindensubstanz ein. Dass hier eine doppelte Einwirkung, eine nach innen auf die Schichten der Pyramiden, und die andere nach aussen und auf die hinteren Stränge Statt finden werde, ist zu schliessen.

Arnold, in seinen Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks, 1838, zeigt, dass schon Keuffel's Versuche die lamellenartige Structur des Rückenmarks lehrten, indem es, durch Sublimat oder Salpetersäure erhärtet, sich in

Digitized by Google

eine Menge der Länge nach laufender Blättchen trennen lässt, die dann wieder aus feineren Bündeln von Fasern zusammengesetzt sind. Diese lamellenartige Bildung habe ich gleichfalls durch das Gefrieren wahrgenommen, so dass ihre Uebereinstimmung mit der des Gehirnes keinem Zweifel unterliegt. Ob Fortsätze der Markblätter in die innen gelegene Rindensubstanz sich einsenken, oder ob diese sich auf das zarteste zwischen jene legt, ist mir ungewiss geblieben, doch ist sie nach Analogie des Balkens zu vermuthen, der als die höchste Entwickelung der Vorderstränge des Rückenmarkes zu betrachten sein möchte.

Nach den hier gegebenen Beobachtungen ist blätter- oder plattenartige Aneinanderfügung und Lagerung und An- und Zwischenlagerung einer andern Substanz die Grundidee des Hirnbaues; es lässt sich demnach kaum verkennen, dass eine solche wechselweise Belegung auf eine galvanische und electromagnetische Analogie nicht nur hindeutet, sie vielmehr im strengsten und weitesten Sinne zur Darstellung bringt, so dass dies überall verborgene, aber beständig thätig erscheinende *Princip* in der grossen Natur eben in diesem ihren höchsten Organe als Diener dessen Lebens seine höchste Macht zu entwickeln und zu concentriren scheint. Es ist wohl ein consequenter und nothwendiger Schluss, dass unser planetares Verhältniss im Organismus sich nachbilden und wiederholen muss, und dass das binäre Hirnleben besonders damit übereinstimmt. Die Gesetze der Physik müssen in der Organik wiederkehren, indem sie nicht nebeneinander, sondern ineinander bestehen. Die Affinität herrscht überall in der Natur, Reibung und Annäherung oder Berührung mit ähnlichen oder unähnlichen Stoffen erweckt die Thätigkeit derselben, die Electricität heisst, und die vielleicht im Allgemeinen auf einer Spannung zwischen Ost und West beruht, wie der Magnetismus auf der Spannung von Süd und Nord, die Wechselwirkung zwischen Sonne und Planet wird als Licht gesehen, und die Wechselwirkung von Mark- und Blutleben ist die Bedin-

Digitized by Google

gung der animalischen Daseinsformen. Berzelius erklärte sich längst für die Contact-Electricität; und Fechner's gründliche Versuche bestätigen diese Ansicht, so dass selbst eine Oxydation auf Kosten der Luft und des Wassergases nicht immer dabei nöthig erscheint. Alles spricht dafür, dass chemische Action und Electricität dieselbe ursprüngliche Kraft sind. Nach Herrn Prof. Mayer's Ansicht (s. dessen obenerwähnte neueste Schrift) findet die Erzeugung des electrischen Fluidums im Nerven- und Muskelsysteme Statt. Von dem ersteren sucht er dies durch dessen mikroskopischen Bau nachzuweisen, von dem letzteren durch die Muskelstructur der Fische, bei denen die Muskelschichten wie galvanische Platten nicht nur aufeinander liegen, sondern gelenkartig ineinander eingepresst sind, und eine bewegliche galvanische Säule darstellen, wodurch fortwährend electrisches Fluidum erzeugt wird. Wenn auch wohl zunächst erst durch das Nervenleben die Thätigkeit im Muskelsystem hervorgerufen wird, so muss doch ein ähnliches Princip schon in ihm sein, wenn es einem andern folgen soll; wenigstens hat es überhaupt, namentlich aber bei den Fischen, eine grosse Aehnlichkeit mit der Blätterschichtung des Hirnmarks.

Wenn man weiter forscht, wird sich ergeben, dass eine solche plattenartige Zusammenstellung von unten herauf sich verfolgen lässt. So erscheint sie in vielen Mineralien, besonders in Krystallen; sie zeigt aber auffallend ihre Herrschaft im Pflanzenreiche. Oft beschäftigte mich die merkwürdige Analogie, welche das Geschlecht der Pilze darbietet, so dass man annehmen kann, es sei kaum ein thierisches Organ vorhanden, dessen innere Structur nicht ihre Analogie in diesen schon halbthierischen Gewächsen fände. Die Pilze scheinen zum Theil noch immer ein Product der freien electrischen Naturkraft zu sein, die sich mit einem vorgebildeten, specifisch zu ihrer Plastik geeigneten Stoffe verbindet, wofür ihr plötzliches und künstliches Erscheinen, besonders noch die Beobachtung spricht, dass man oft an Stellen, wo der Blitz ein-

Digitized by Google

schlug, schnell darauf eine Menge solcher Gewächse entstehen sah, die sogenannten Feenringe. Dasselbe wird auch mit manchen Flechtenarten der Fall sein, eben wie mit der Priestley-schen Materie und den animalischen Geschöpfen, die in eiweiss-stoffigen Flüssigkeiten entspringen. Die so erzeugten Gewächse werden dann durch sich selbst wieder zeugungsfähig, indem sie das allgemeine freie Zeugungsprincip in sich in concreto aufgenommen haben, es in sich auf individuelle Weise gebunden enthalten. Jede Form ist das Gepräge, der Ausdruck einer besondern Idee des Lebens, und durch die Modification der materiellen Unterlage eine besondere, eine verschiedene. Was in den Pflanzen überhaupt mehr versteckt im Innern angelegt ist, sieht man in den Schwämmen mehr zu Tage kommen; die lamellose, plattenartige Bildung ist in diesem Geschlechte auf das schönste und einfachste zugleich dargestellt. Der Stiel derselben ist gemeiniglich sehr faserig, zertheilt sich oft leicht wie Faserstoff und Asbest, im Hute ist die weisse Substanz meistens porös; diese poröse, dem sogenannten Marke der Pflanzen ähnliche Substanz senkt sich ein in die Mitte der Blätter, an diese legt sich zunächst eine nach den Species mehr oder weniger verschiedene, dunkle, graue, bräunliche oder schwärzliche Schicht, und diese wird aussen vom Epithelium überzogen, als eine Fortsetzung des Epitheliums des Stiels und Hutes. Die Löcher- und Stachelpilze scheinen eine ähnliche abwechselnde Lagerung kund zu geben. Im Innern eines phallusartigen Pilzes sah ich eine Figuration, die auffallend dem Corpus dentatum im kleinen Hirne ähnelt, wie die Abbildung zeigen wird.

So möchte denn schon nach dieser Beobachtung der Schluss erlaubt sein, dass alles Bestehen lebender Geschöpfe nur durch den beständigen Act einer zusammengesetzten, aber antithetischen oder auch nur contrastirenden Thätigkeit bedingt werde. Die Resultate der Chemie, nach denen binäre Verhältnisse in den unorganischen Gebilden, ternäre in den pflanzlichen, und quaternäre in den thierischen obwalten, sprechen dafür, deut-

Digitized by Google

licher noch möchte aber die Construction, als real gewordener Urtypus, die durchgehends sich bemerklich machende Analogie der Zusammenfügung dafür sprechen.

Bei den Flechten zeigt sich die Plattenbildung in dem Fruchtteller am einfachsten, indem eine grüne Substanz zwischen einer oberen und unteren Scheibe sich befindet, so z. B. ist am Apothecium der Parmelia parietina die obere Schichte des Tellers gelb, die mittlere grün, die untere weiss. Diese Einrichtung stimmt mit der der Pilze überein, nur dass die Belegungssubstanz von anderer Farbe ist, und erinnert unwillkürlich an die Eigenschaften des Electrophors. In den besenartigen Flechten, wo die Reiser hohl sind, nimmt man inwendig eine bräunliche, kreisförmige Schicht wahr. In jedem Blatte höherer Pflanzen wiederholt sich diese Bildung, indem ein grünes, körniges Parenchym, als Analogon der Rindensubstanz, von innen aus das untere und obere Epithelium belegt, und so eine Flächenkraft für plus und minus darstellt, wenn man sie noch nicht mit einem bestimmten Namen benennen, will.

Ueberall in jedem Stengel, Zweige, Aste und Stamme tritt diese schichtartige Constructoin vor die Augen. Schon Kieser deutete längst in seiner Phytonomie auf einen galvanischen Process zwischen Holz- und Bastkörper hin, und betrachtet man genauer den angegebenen Bau, wird man unwillkürlich zu dieser Ansicht hingezogen. Ausgezeichnet schön z. B. sieht man die Schichtung im Holze der Weinreben. Auch in den Früchten kommt sie vor, aber am meisten und lehrreichsten in den Wurzeln. Hier ist die Plattenschichtung zweier verschiedener Substanzen, einer helleren und dunkleren, festeren und weicheren, nicht allein in den regelmässigsten Radien durchgeführt, sondern es zeigen sich auch noch concentrische Ringe, gleichsam wie Knoten in schwingenden Saiten, wie Interferenzen in den Wellen des Lichts und Wassers, die wohl die Ausgleichungs- und Ruhestellen zweier Thätigkeiten, einer centrifugalen und centripetalen, bezeichnen mögen.

Digitized by Google

Mit dieser Formation stimmt, der Idee und dem Archetyp nach, die der Aureola mit ihren Höfen auffallend überein. Die Ausdehnung der Platten nach der Länge und Breite begründet das Wachsthum. Wenn nach dem allgemeinen Schema der Natur eine Thätigkeit von innen nach aussen strebt, und eine andere von der Peripherie nach innen, wenn dieser Annahme die beiderlei Figurationen des Electrophors entsprechen, so wird es sich in dem pflanzlichen Gebilde, gleichwie im höchsten auf diesem Planeten wieder finden, und sich das Wachsthum nach der prästabilirten, idealen Form des regierenden und gestaltenden Princips nicht schwer erklären lassen. Das Wachsen ist nicht allein von äusseren Dingen, wie Licht und Wärme, herzuleiten, nur ist deren Einwirkung zur Anregung des inneren, selbstständigen Lebens nöthig, um die galvanischen Spannungen zu verstärken. Diese müssen nicht allein die Thätigkeit der Gefässe unterhalten, sondern auch deren Inhalt, den nährenden Stoff nach der ihnen inwohnenden Form reproduciren. Die Fortdauer der Einsaugung kann nur, wie **Oken** sagt, auf die Zersetzung der Stoffe, mithin auf dem galvanischen Processe oder der Lebenspolarität beruhen. Dass in den Pflanzen ein electro-magnetischer Process Statt haben müsse, zeigt sich schon darin, dass die Wurzel stets einer und derselben Richtung folgt. Für die Pflanze ist die Wurzel, was für das Thier das Gehirn; jene hat einen Zug nach dem Erdgeiste, schwebt der Dunkelheit zu, dieses dem Sonnengeiste, dem hellen, und zeigt daher ein mit ihm verwandtes Leben.

Von der Construction, davon, ob im Kraute, Holze, im Saamen und in der Wurzel bei veränderlichem basischen Stoffe der Plus- oder Minusfactor vorherrscht, wird sich bei grösserem Studium einst herleiten lassen, worin die Verschiedenheit ihrer Wirkung auf die Factoren des Blut- und Nervenlebens begründet, warum sie bald erhöhend, bald herabstimmend, bald giftig, bald nicht giftig ist. In den Pflanzensaamen, die ich dem Froste aussetzte, konnte ich keine blattartige Structur

Digitized by Google

wahrnehmen; nur bei einem Wallnusskern bemerkte ich einmal einen blättrigen Bruch, ob dies zufällig war, blieb mir zweifelhaft. Fast möchte ich nach den Versuchen vermuthen, dass den Saamen der Plattenbau nicht eigen sei. Eigenthümlich ist und Aufmerksamkeit verdient der Bau der Muscatnuss, welcher grosse Aehnlichkeit mit den Hirnwindungen hat. Die schildförmige Nux vomica ist mit einem Filze feiner wie Seide, und im Sonnenlichte wie Tomback glänzender Härchen dicht umzogen, dann folgt eine schwarzbraune Rinde, umgeben von einer bräunlichen Haut, über der weissen Substanz, die mehr zellig zu sein schien, und durch Gefrieren keine blätterige Textur zeigte.

Unter den Wurzeln mögen nur einige beispielshalber ausgezeichnet werden. In der Rhabarberwurzel herrscht keine regelmässige, sondern eine sehr complicirte Lagerung von weisser und gelber Substanz. Bei einer Wurzel des Calamus aromaticus schien nur am untersten Ende eine schichtartige Bildung zu sein, weiter aufwärts ist sie durchgehends porös wie bei Löcherschwämmen, nur in der Mitte findet sich eine kreisförmige, mehr gelbliche Abtheilung; auch bei Rubia tinctorum ist diese poröse Beschaffenheit anzutreffen, nebst einer sehr dunkelbraunen starken Rindenbelegung innen und aussen. Sehr deutlich ist die strahligte Schichtung bei den gelben und weissen Rüben, den Runkelrüben, Radiesen, Rettigen, Georginen, ferner bei den Wurzeln von Columbo, Consolida, Gentiana, Saponaria, Tormentilla, Cynoglossus, Inula, Cichorium u. s. w. Eigenthümlich ist die Wurzel der Bryonia, sehr schön die Structur der Wurzel von Imperatoria, Angelica, Ononis, am allerschönsten erschien die plattenartige Gliederung und Belegung in der Wurzel von Ligusticum levisticum.

Auch die Analogie, die man in vielen thierischen Organen antrifft, darf nicht unerwähnt bleiben, um inne zu werden, wie weit sich die Natur in dieser Bildungsweise gefällt. Hervorgehoben seien hier z. B. die Nieren und Nebennieren, der Pecten im Vogelauge, die Faltung der Sehnerven bei den Fi-

Digitized by Google

schen, wie nach Carus bei Cyprinus rutilus, die Uvea, die Crystalllinse, die kammartigen Antennen der Insecten, die Kiemen, die Zunge u. s. w.

Es liegt nahe, zu vermuthen, dass Drüsen, Leber, Milz, Lungen, nur unter verschiedener Form, eine analoge Aneinanderreihung von Gegensätze vermittelnden Plättchen, Häutchen, Cylindern oder Röhren enthalten, wie denn die Lagerung der Häute des Magens und Darmcanals, oder wie im ersten Embryoleben die seröse Haut, von der aus das Nervensystem und die Schleimhaut, von der aus Darm- und Athmungsorgane sich bilden, auf ähnliche Gegensätze schliessen lassen, wodurch im Gesammtleben jedem Organe eine Vita propria, eine gewisse Salbstständigkeit zukommt. Es dürfte auch auf die Schmetterlingsflügel hinzudeuten sein, deren obere Fläche gemeiniglich von der unteren in ihrer Zeichnung verschieden ist.

In Hinsicht der Nebenniere verweise ich auf meines Sohnes Diss. de glandul. suprarenalibus, Göttingen 1839. Vortrefflich sieht man die lamellose Schichtung derselben beim Ziegen- und Katzenfötus. S. d. d. Abb.

Die Aehnlichkeit des Strahlenkranzes im Auge mit der Bildung der Blätterpilze, besonders wenn die Blätter von schwarzer Farbe sind, ist nicht zu verkennen, eben so wenig wie mit der Gehirnbildung. Wenn ein Blitzschlag Pilze hervorruft, so reproducirt der innere Lichtprocess, der organische Blitz im ersten Werden die Gebilde des Auges nach einer ähnlichen, nur höheren plastischen Idee. Es ist merkwürdig genug, dass, wie in den Blätterpilzen grössere Blätter mit kleineren ziemlich regelmässig abwechseln, eine ganz ähnliche Abwechselung auch im Strahlenkranze vorkommt, wohl andeutend, dass hier der Factor der Expansion und Contraction wechselweise thätig ist. Vieles spricht dafür, dass der negative Factor nicht als blosse Negation, als eine verminderte positive Kraft, sondern als ein anderer und in sich selbstständiger zu betrachten sei. Ein materielles Werden ohne

Digitized by Google

Gegensätze lässt sich schon theoretisch nicht denken, der Organismus aber bestätigt die Richtigkeit der Theorie. In den Ciliarnerven tritt dieser Doppelfactor so deutlich hervor, indem der Antheil, den der N. oculomotorius hergiebt, den Plusfactor, den der Bewegung nach aussen, der Antheil aber, den der N. trigeminus liefert, den Minusfactor, den der Bewegung nach innen, der Empfindung, constituirt. Auf ähnliche Weise kommen bei Raja torpedo Aeste vom N. vagus und N. trigeminus am electrischen Apparate zusammen. Es findet zwischen den Nerven der Vorder- und Hinterstränge ein beständiger Conflict, ein Courant Statt. Es würden aber wenige organische Verhältnisse sich erklären lassen, wenn man nur Ein cursirendes Fluidum annähme, wo alsdann das kleine Gehirn nur als ein passives Organ, nur mehr als Analogon des rechten Herzventrikels anzusehen wäre. Der zwar ähnliche, aber doch verschiedene Bau beider Hirnsphären lässt bestimmt ein zwar ähnliches, aber verschiedenes Agens annehmen, so dass in beiden ein Ausströmen sowohl wie Einströmen vor sich geht. Die Antithese in den einzelnen organischen Functionen, die aber erst durch Synthese zur organischen Wirksamkeit fortschreitet, ist nur Folge der allgemeinen Antithese vom grossen und kleinen Gehirn, deren plastische und functionelle Synthese in der Brücke und im Vierhügelsystem sich findet; die Combination beider Factoren setzt sich in den Vorder- und Hintersträngen des Rückenmarkes fort, und das sympathische Gangliensystem tritt als ein drittes aus zweien, als ein vitaler, dem Leben beigegebener Magnetismus hinzu, denn in der schönen Verkettung erhält jedes Ganglion, jeder Plexus einen + und — Factor, worüber mehr in einer längst angelegten Arbeit über die Pathologie des Gangliensystems.

Was für das weisse Mark die aschgraue Substanz, ist für die Retina und die Ciliarnerven die schwarze Substanz. Auch die Retina hat ihre Analogie im Gehirn, und es ist merkwürdig, dass sie, wie der innere Strahlenkranz, gleichfalls vorn in Zacken ausläuft, deren Spitzen noch sehr zarte Fortsätze

Digitized by Google

an den Ciliarkranz der Uvea abzugeben scheinen. In den Falten oder Blättern dieses Gebildes, die aber eigentlich mehr aus zarten Netzen oder Maschen, ähnlich dem schwarzen Flor, bestehen, häuft sich das schwarze Pigment, und dies dient als Belegsubstanz, die in dem Organe, das die Beleuchtung der Welt wahrnehmen sollte, den stärksten Contrast und Gegensatz darstellen, in sich selber aber ein dem objectiven ähnliches subjectives Licht enthalten musste. Welche spontane Lichtentwickelung hier möglich ist, weiss jeder, der nur ein wenig an sich selber experimentirt hat, und worüber J. Müller und Purkinje so interessante und lehrreiche Untersuchungen angestellt haben.

Die metallische vordere Platte der Iris bei Amphibien und Fischen ist hier nicht zu übersehen. Bei Thieren, wo das Centralorgan noch zu wenig ausreicht, werden neue Hülfsmittel nöthig. Ein solches Hülfsorgan im Nervensysteme zeigt sich am Rückenmark der Vögel, wo die auseinander tretenden Schenkel eine rhomboidale Zelle bilden, die mit grauer Substanz ausgefüllt ist. In den Lymphherzen der Amphibien spricht eine ähnliche Idee der Natur uns an. Nach Treviranus haben die Nachtinsecten violette Kegel oder Keile im Auge, die wahrscheinlich dazu dienen, den inneren Factor des subjectiven Lichts zu verstärken.

Die Crystalllinse zeichnet sich bekanntlich durch eine zahlreiche Lagerung von gekrümmten Platten aus, sie wiederholt die Hirnstructur auf ihre Art. Wenn nicht in den Interstitien sich etwa noch eine feine Belegungssubstanz befindet, so möchte die Belegung der Uvea allein hinreichend genug sein, sie zu erhalten und den electrischen Lichtprocess in ihr zu unterhalten. Wäre nicht ein lichtartiges Element, der Aether, schon in der Linse und im Glaskörper, nie würde ein äusseres Object diese Körper durchdringen und zur Retina gelangen; dasselbe ist aber der Fall bei allen durchsichtigen sogenannten unorganischen Dingen, wie Crystalle, Glas, Wasser. Bemerkenswerth ist, dass nach Berzelius sowohl der Humor vi-

Digitized by Google

treus als der Humor aquosus besonders Kochsalz enthält, das beim galvanischen Processe so thätig ist. Wo sich zwei Körper berühren, zeigt sich immer wohl, nur mehr oder weniger erkennbar, eine Plus- oder Minusthätigkeit. Wird z. B. Eisen mit Zink oder mit einem zinkhaltigen Firniss verbunden, so ist das Eisen sogleich negativ und der Zink positiv electrisch.

Auch die Structur der Zunge will ich nur noch berühren, namentlich die einer Katzenzunge, die ich dem Froste ausgesetzt hatte. Hier erkennt man sehr deutlich oberwärts zwischen den Muskeln befindliche, schräg vertical hintereinander gestellte Platten, zwischen denen eine Substanz von fettiger oder gelatinöser Beschaffenheit gelagert ist. Der Kiemenbau der Fische ähnelt nicht wenig einem galvanischen Apparat, und die schöne Vertheilung der Nerven und Gefässe daran erinnert wieder an die wirklichen electrischen Organe dieser Thierklasse. Um dem Körper in dem dichteren Medium hinlängliche Lebensluft zu verleihen, bedurfte es eines verstärkten galvanisch-chemischen Apparats, um das Wasser zu zersetzen und sich den Sauerstoff anzueignen. Meerwasser muss um so kräftiger einwirken.

Nach Berzelius ist der Sauerstoff der negativste electrische Stoff. Da er nie in Beziehung auf einen andern positiv ist, und da es nach allen bis jetzt bekannten chemischen Erscheinungen wahrscheinlich ist, dass kein Element unserer Erde electronegativer sein kann, so legt er ihm eine absolute Negativität bei. Er ist ihm auch in dem electrochemischen Systeme der einzige Körper, dessen electrische Beziehungen unveränderlich sind. Die Radicale der fixen Alcalien und der alcalischen Erden sind dagegen die electro-positivesten Körper. Dass der Wasserstoff hierbei die Hauptrolle spiele, ist zu vermuthen, wenn auch noch nicht erwiesen. Die Polarität, sagt der grosse Chemiker ferner, müssen auch die kleinsten Theile haben, denn es lässt sich nicht ein Theil eines elementarischen Körpers denken, der nicht die Eigenschaften des Ganzen oder die einer Vereinigung mehrerer Theilchen zusammen hätte.

Digitized by Google

Jedes Atom hat also wahrscheinlich eine electrische Polarität, von welcher die electrochemischen Erscheinungen bei ihrer Vereinigung abhängen, und dann ungleiche Intensität die Ursache des Kraftunterschiedes ist, womit sich ihre Verwandtschaften äussern. Die Körper sind electropositiv oder electronegativ, jenachdem der eine oder der andere Pol darin vorherrscht. Die chemische Verwandtschaft ist ihm mit allen ihren Veränderungen nichts anderes, als die Wirkung der electrischen Polarität der Partikeln, und die Electricität die erste Ursache aller chemischen Thätigkeit, die Quelle von Licht und Wärme, überhaupt die erste Thätigkeit in der ganzen uns umgebenden Natur. Alles drängt, dem berühmten Autor beizustimmen, und man sollte überhaupt anfangen, die Natur weniger hinter der Natur zu suchen.

Wenn nun demnach das Electricon überall aus dem Hintergrunde der Natur hervortritt, so darf man dreist folgern, dass es im Gehirne eine besonders grosse Herrschaft habe. Durch die vorliegenden Untersuchungen sind dieser Annahme bedeutsame und bestimmte Gründe hinzugefügt. Die animalische Electricität wird durch die der Fische, die ein eigenes Organ dafür haben, über allen Zweifel erhoben. Neuere höchst schätzbare Beobachtungen darüber müssen wegen des hier vorgesetzten Zweckes als Autorität benutzt werden. In dem Jahresberichte von Berzelius 1836 und 37 wird mitgetheilt, dass Linari bei seinem Experimente an Raja torpedo schon wirkliche Funken erhielt, und Matteuci zu folgenden Resultaten gelangte. Wenn auch die Haut des electrischen Organs weggenommen wird, erhält mau Schläge, ja selbst wenn Schichten abgeschnitten werden. Die Intensität des Schlages nimmt in dem Maasse ab, als man die Zahl der Nervenfäden, welche zum electrischen Organ führen, vermindert. Der Schlag geht immer so, dass die positive E. vom Rücken zum Bauch geht; Reizung des Gehirns giebt ausserordentlich starke Schläge. Jedes der beiden Organe kann für sich einen Schlag geben, so wie gemeinschaftlich, aber nur im Zusammenhange mit dem

Digitized by Google

Gehirn. Dies hat vier sogenannte Lappen, der längste nach hinten scheint besonders die Electricität zu entwickeln. Ist das Thier eben getödtet, und zeigen sich keine Zeichen von Entladungen oder andern Lebensfunctionen mehr, und wird der Schädel geöffnet und dieser Lappen gereizt, so giebt das electrische Organ Schläge, die stärker sein können, als sie der Fisch sonst gab. Das Uebrige des Hirns hat nicht das Vermögen und kann weggenommen werden, ohne Wirkung auf die Schläge, wird aber der electrische Lappen weggenommen, so hat alle Electricitätsentwickelung aufgehört. Wird die rechte Seite der Oberfläche des Lappens gereizt, so giebt das rechte Organ Schläge und umgekehrt; sie gehen alle normal, d. h. + E. geht vom Rücken zum Bauche. Wenn durch Reizung der äussern Seite keine Schläge mehr entstehen, so entstehen durch tiefere Reizungen noch Schläge, aber deren Direction ist nicht normal, sondern bisweilen umgekehrt. Einige chemische Versuche zeigen die Gegenwart derselben Thierstoffe in dem electrischen Organ, die im Gehirn und Nervenmark enthalten sind. M. glaubt ausgemittelt zu haben, dass Nervensubstanz und Blut im lebenden Zustande die electrischen Erscheinungen durch Contact hervorbringen.

Nach unserer Ansicht, die wir gern weiter ausgeführt oder berichtigt sehen, geht in der Rindensubstanz, wo sie aussen und innen als Belegung vorkommt, der eigentliche animale electrische Process vor sich, die weisse Marksubstanz nimmt das Agens auf und leitet es, wird Diener und Träger eines höheren Princips.

Die Zirbel, welche im normalen Zustande eine sehr feine Rindensubstanz besitzt, und die Nuclei und Plexus choroideus, welche zwar eine etwas verschiedene und hellere, aber sicher zu ähnlichem Zwecke bestimmte Substanz enthalten (sie entarten in grossen Hirnkrankheiten leicht), finden sich an Stellen des Gehirns, wo ganz besonders die wichtigsten Functionen vorwalten. Blut- und Markleben hat hier seine grösseste Intensität, und daher betrachte ich die Sandbildung um so

Digitized by Google

mehr als das Product eines electrochemischen Processes. Seit meiner Entdeckung des Sandes im Plexus choroideus, der auch zuweilen, jedoch sehr selten, im Plexus medius vorkommt, haben lange und viele Beobachtungen gezeigt, dass er, wie der der Zirbel, ohne allen Zweifel zur normalen Bildung gehört, sein Mangel, der mit mangelhafter Gehirn-Evolution zusammenhängt, als Abnormität zu betrachten ist. Bei lange dauernder vermehrter Thätigkeit des Gefässsystems fand ich meistens eine vermehrte Ablagerung dieses Sandes, auch im Allgemeinen eine Zunahme mit dem Alter. Oft trifft man hier kalkartige Partikeln und Conglomerate an, einige Male fand ich diesen animalischen Kalk noch in flüssigem Zustande an, wie Kalkmilch. Wenn man das Protoxyd des Calcium hoher Temperatur unterwirft, so erzeugen sich verglaste Kügelchen von gelber Farbe, durch die Volta'sche Säule wird es in Oxygen und Calcium decomponirt. Die Entstehung und Vermehrung des schönen, durch seine runde Gestalt sich auszeichnenden Hirnsandes steht direct mit der grösseren Einwirkung des Sauerstoffes in Verbindung; die so ungemein häufig in dem Plexus choroideus vorkommmenden Hydatiden möchten dagegen mit einem Vorherrschen des Hydrogens in Zusammenhang gebracht werden.

Um die chemischen Eigenschaften der Rindensubstanz genauer kennen zu lernen, würde es nöthig sein, sie ganz und gar von der weissen Marksubstanz zu trennen; wie schwierig dies ist, zeigt die hier gegebene Beschreibung des Hirnbaues. Am besten würde man verfahren, wenn man aus den grössen Ganglien des Hirns die graue Substanz sammelte, indem sie hier mehr rein in Masse vorkommt. Analogisch nach den chemischen Analysen von Oelen, dem Elaïn und Stearin, zu schliessen, möchte wohl Kalium und Natrium und Wasserstoff darin vorherrschen. Lasseigne's Analyse ergab folgende Resultate:

Digitized by Google

	Rindensubstanz.	Marksubstanz.
Wasser	85,0	73,0
Eiweiss	7,5	9,9
Farbloses Fett	1,0	13,9
Rothes Fett	3,7	0,9
Fleischextract, Milchsäure, Salze	1,4	1,0
Erdige phosphorsaure Salze	1,2	1,3

Da es nun Zweck der Respiration ist, Sauerstoff in den Organismus einzuführen, so ist die Rindensubstanz durch eine wunderschöne Einrichtung so vervielfältigt und mit so unzählbaren Gefässen begabt, dass es keinem offenen Sinne mehr entgehen kann, wie sehr der Naturgeist darauf dachte und dahin strebte, den Zugang des Sauerstoffes zu vermehren. Blut- und Nerventhätigkeit sind überall die Bedingungen des animalischen Daseins, und gewiss auch des vegetabilischen, nur in anderer Form, indem der Träger des Electricons nur der Materie nach ein verschiedener ist. Den höchsten Gipfel erreicht die Combination von Blut- und Markleben im Gehirn, so wie im Auge, wodurch denn das Lichtleben seine höchste Intensität erreicht. Nach Bichat's Versuchen tödtete die Einspritzung von Venenblut in Hirngefässe auf der Stelle. Bei dem Zitterrochen verläuft mit jedem Nerven zugleich eine Arterie und Vene zu den electrischen Zellen, und Girardi fand die Zitterrochen weit blutreicher als die übrigen Rochenarten. Wenn man in möglichst frischem Zustande das Innere des Gehirns beobachtet, so wird man finden, wie gewisse Gegenden, wo besonders kräftige Functionen vorherrschen, von ungemein zahlreichen feinsten Arterien durchzogen werden, z. B. mehrere Stellen des Mittellobus, des Corpus dentatum und die Medulla oblongata. Auch die Ganglien des sympathischen Systems, namentlich des Plexus solaris, erhalten sehr viele feine Arterien. Nach meinen zahlreichen pathologischen Untersuchungen über diesen Theil des Nervensystems kommt nicht selten Atrophie und sonstige Entartung der grauen Belegungssubstanz vor. Im Lebensprocess der Rindensubstanz würde

Digitized by Google

also der Zweck höherer Lebensformen auf das innigste erfüllt hier geschähe die Reproduction der feinsten Stoffe, welche die Begleiter des Bioticons sind, hier würde das animalische Electricon immer von neuem erzeugt, und dadurch die Thätigkeit in allen Theilen des Organismus, in den soliden wie flüssigen, das Zusammenwirken von Blut- und Nervenagens, der Kreislauf im Gefäss- und Nervensystem (denn sicher ist auch in diesem eine fortwährende Circulation) unterhalten. Dies dualistische Ineinandergreifen in der physischen Lebenssphäre lässt auf ein ähnliches Verhältniss in der psychischen Sphäre schliessen, so dass, wie ohne Blut- und Nervenkraft kein organischer Lebensprocess denkbar ist (in den Pflanzen sind nur die Stoffe verändert), auch kein geistiges Leben ohne die Annahme von zwei Factoren, von Leben und Geist, gedacht werden mag, die zwar beständig nach Einheit streben, ohne Eins zu sein. Sehr wenig sind die ins geistige Leben eingedrungen, die es ohne diese Trennung und Vereinigung zu verstehen meinen. Die Anwendung der Electricität und des Electromagnetismus auf die Bewegung hat begonnen, die Resultate, die künftig daraus horvorgehen werden, lassen sich ahnen; mit 320 Platten brachte man auf der Newa ein Boot selbst gegen den Strom in Gang. Wenn auch im Gehirn die electromagnetische Kraft eine von der der allgemeinen Natur noch verschiedene wäre, so ist sie doch wahrscheinlich eine analoge; aus der Analogie der Construction scheint aber eine Analogie der Function zu folgen. Lässt sich überhaupt annehmen, dass die allgemeinen physischen Kräfte von den organischen wesentlich verschieden sein könnten? Ist der Mechanismus, die Electricität nicht die Wirkung einer und derselben Grundkraft? Wir sehen bei den electromagnetischen Versuchen, welche Eigenschaften die Spirale besitzt, und sehen wir nicht merkwürdig genug, nach den hier gelieferten Beobachtungen, wie auch im Gehirn die Wirbel- und Spiralform herrscht, die auch noch in den Chordensystemen hier und da vorkommt. Cartesius, ein geborner Philosoph, sah sich genöthigt, seine

Digitized by Google

Wirbeltheorie zu erfinden, die von Bernouilli und Leibnitz vertheidigt wurde. Sei dem, wie ihm wolle, die Anlage dazu im Gehirn lässt auf ein allgemeines Naturgesetz dreist schliessen. Der Hauptconductor der gesammelten gesammten Hirnkraft, wie ich in einem physiologischen Versuche über die Hirnfunctionen darzulegen mich bemühen werde, scheint besonders die wunderschöne, plattenförmig dicht aneinander geschichtete, aber zugleich um sich gewundene Markkette zu sein, die mit beiden Enden des Balkens in Zusammenhang stehend, sich durch die Corpora striata und thalami zieht, und die man mit Recht die grosse Markspirale nennen kann. Nach Bernouilli ist die Vis motrix viva, quae motum actu producit, aliquid reale et substantiale, quod per se subsistit, et quantum in se est, non dependet ab alio. Und wie gross ist diese Potentia movens, diese Vis viva beim Heben, Tragen, Ziehen, Stossen, Drehen u. s. w.? Welche Kraftentwickelung zeigt sich z. B. in den Künsten der Seiltänzer, welche Bewegfähigkeit in den Fingern der Tonkünstler, welche Volubilität in der Sprache! Die grosse Markspirale findet sich bei Säugethieren immer, aber weiter abwärts immer geringer ausgebildet, sehr kräftig ist sie, nach meinen Beobachtungen, noch beim Pferde, auch beim Esel, Affen, Ochsen, bei der Ziege u. s. w. Ihre höchste Entwickelung erreicht sie aber erst im Menschen. Nach Lenz Untersuchungen (s. Berzelius Jahresbericht 1836) verhält sich die electromotorische Kraft, welche ein Magnet in einer Spirale erreget, bei gleicher Grösse der Windungen und bei gleicher Dicke und Materie des Draths, woraus die Spirale gemacht ist, direct wie die Anzahl der Windungen. Ist die Linie das Bild der besonderen Richtung, der Kreis das des Geschlossenseins, so ist die Spirale das Bild der Geschlossenheit und Erschlossenheit zugleich, es ist hier Concentration, ein Insichsein und eine Excentricität, eine Bewegung aus sich heraus, in höherer Beziehung wieder das Bild der Zeit und des Willens. Sinnig hat Carus in seiner fortschreitenden reichhaltigen Physiologie auch die Bedeutsamkeit

Digitized by Google

der Spirale anerkannt; die Ideen des Geistes treten uns aus der Natur wieder entgegen, wer möchte die prästabilirte Harmonie noch leugnen, diese zu finden ist ja selbst die eigentliche Aufgabe der Physiologie, es ist daher erfreulich, hier wieder die ideelle Construction plastisch realisirt zu sehen.

Die Identität des Lebensprincips und der Electricität ist zwar nicht zu beweisen, auch durchaus nicht wahrscheinlich, gewiss aber ist sie des Lebens dienstbarste Gehülfinn. Die neuerlich wieder von Dutrochet, Kallmann, besonders Condret (Recherch. med. physiologiques sur l'électricité animale. 1837) und Anderen dafür angeführten Thatsachen mögen nur erwähnt werden. Ein angesehener Arzt kann, wie er versicherte, willkürlich in seinen Fingern electrische Strömungen erregen. Ich kannte einen Arzt von kleiner Statur, der, wenn er selbst bei Tage in nur ein wenig verdunkeltem Raume sein schwarzes Haar strich, eine wahrhaft sprühende Fontäne von electrischen Funken zu jeder beliebigen Zeit hervorlockte. Ein verstorbener Freund, auch Arzt, der an Gicht litt, konnte den Schmerz willkürlich versetzen, wenn er, nachdem er das schmerzende Knie gerieben, die Hand auf das gesunde Knie legte. Dass die Werkstätte, wo diese elementare Naturkraft besonders thätig ist, im Gehirne zu suchen sei, liess sich freilich im Voraus vermuthen, weil der Geist von hier aus auf sie wirkt; durch die gegebene Beschreibung seiner Construction scheint diese Vermuthung nun gesichert zu sein. Aber auch alle anderen Organe sind so construirt, dass sie die von dort angeregte Thätigkeit in sich selber fortsetzen, unterhalten und modificiren, indess stets und durchaus abhängig bleiben. Ob das grosse Hirn eher ein electrisches, das kleine eher ein galvanisches Element erzeuge und unterhalte, oder jenes nur den positiven, dieses den negativen Factor vermittle, worin die Opposition des grossen und kleinen Hirns bestehe, und daraus ihre nothwendige Wechselwirkung hervorgehe, darüber sei die Hypothese der Zukunft überlassen.

Digitized by Google

Beiläufig sei bemerkt, wie ich seit einer langen Reihe von Jahren die Ansicht hege und sie begründen zu können hoffe, dass im Rindenprocesse und in der Opposition und Wechselwirkung des grossen und kleinen Gehirns, sowie des davon abhängigen Apparats der vorderen und hinteren Rückenmarksstränge, die Ursache des Schlafs gesucht werden müsse. Die Lösung dieses organischen Räthsels ist ohne jeden Zweifel die höchste Aufgabe der Physiologie, und nicht minder der Psychologie, die Hauptangel, um welche sie sich drehen, weshalb jeder Versuch, das Räthsel zu lösen, ja jeder Irrthum ein Gewinn ist.

Auch die Entstehung und Unterhaltung der thierischen Wärme ist bislang nicht genügend aufgefasst worden; auch sie scheint besonders von jener Wechselwirkung abgeleitet werden zu müssen. Die Organisation der kaltblütigen Thiere, der Amphibien und Fische, sowie der unter diesen stehenden Klassen, spricht sehr für diese Annahme, sowie eine Menge pathologischer Beobachtungen. Unter diesen sei nur berührt, dass bei Irren sehr häufig eine amphibienartige Kälte der Haut vorkommt, die in vielen Fällen so blau werden kann, als wäre sie durch Winterfrost von aussen her so geworden; zwar hängt dieses meistens mit bedeutenden Entartungen der Lungen zusammen, aber die wahre Ursache ist mangelhafte Innervation vom Gehirne aus. Bei der besten Beschaffenheit der Lungen bemerkt man nicht selten, dass durch partielle oder mehr sich verbreitende Destructionen im Gehirn die Temperatur des Körpers mehr oder weniger eine Abnahme erleidet. Fische und Amphibien besitzen höchst geringe Rindensubstanz, auch ist das kleine Gehirn verhältnissmässig weit weniger entwickelt, womit ihre geringe Empfindlichkeit zugleich in Verbindung steht. Ob etwa bei den Fischen die innerhalb des Schädels oft so angehäufte fettige, öligte Substanz zum Ersatze der Rinde diene, ob sie den Zweck der Isolirung habe, diese Fragen wage ich nicht zu beantworten.

Digitized by Google

Da der Rindenprocess für das Leben des Gehirnes und so des ganzen Organismus von so grosser Wichtigkeit ist, so müssen krankhafte Abweichungen in demselben sehr nachtheilig einwirken, und dies hat die pathologische Anatomie schon hinlänglich bestätigt.

Je näher der Geburt, je weicher und dunkler ist die Hirnmasse, und es hat den Anschein, als ob die Rindensubstanz sich wie ein Schatten durch das Ganze hindurchziehe, ähnlich den grossen Hemisphären des Vogelhirnes, das auf dieser Stufe stehen bleibt. Am Holze sieht man Aehnliches, je jünger, je grüner. Mit dem höheren Alter tritt das Gegentheil ein, die Masse wird im Allgemeinen fester, das weisse Mark in der Regel etwas gelblicher, die Rinde blasser; doch sah ich Gehirne von Greisen, die sich noch durch Schönheit der Färbung und Consistenz auszeichneten. Zeichen des verfrüheten Alters giebt es im Gehirne so gut, wie an der Aussenseite. Im Anfange des Lebens hat der Factor der Fluidität, der Wasserstoff, ein bedeutendes Uebergewicht, erst mit der Zunahme des Respirationsgeschäfts nimmt er allmählig ab, und der Factor der Cohäsion, der Sauerstoff, wird immer mächtiger, womit denn grössere Festigkeit und Weisse des Marks die Folge sein müssen. In den relativen krankhaften Missverhältnissen dieser Art sind die Ursachen der Erweichung und Verhärtung des Organs, die partiell und allgemein so häufig vorkommen, zu suchen.

Ein Stehenbleiben des Marks auf früherer Stufe ist beobachtet, doch mag es sehr selten sein. Bei einem siebenjährigen Knaben (s. Rust's Magazin 1832, Heft 1.) fand sich die Rinde fast bis an die Ventrikel, besonders auf der linken Seite ausgedehnt; der Kranke war stumpfsinnig und ohne Sprachfähigkeit.

Nach eigenen vielfältigen Beobachtungen weicht die Rinde bei Irrsinnigen sehr häufig ab, theils durch grössere Weichheit oder Härte, theils durch hellere oder dunklere oder verschiedene Färbung, ohne dass jedoch darin allein die Krank-

Digitized by Google

heitsursache anzunehmen ist. Zuweilen spielt sie ins Rosenartige; mitunter ins Violette, jedoch selten; einmal sah ich sie fast ganz schwarz bei einer an Krebs der Brüste leidenden Person, als wirkliche Metamorphose der Rindensubstanz. Eine Abweichung an der gezackten Rinde im Corpus dentatum, die ganz olivgrün gefärbt war, sah ich zweimal, ohne dass in der übrigen Rindensubstanz eine Abweichung oder sonst eine Zersetzung überhaupt Statt gefunden hätte. Manche Entfärbung und Erweichung tritt erst mit und schnell nach dem Tode ein, wenn das Organ lange gelitten hatte und langsam abgestorben war. Nach langwieriger Manie pflegt eher Erhärtung und blassere Farbe der Rinde vorzukommen, doch kann sie in Folge der letzten Krankheit in einen gewissen Grad von Erweichung übergehen, eine Unterscheidung, die sich durch Aufmerksamkeit lernen lässt. Das Erblassen der Rinde zeigt sich in manchen Abstufungen, bald ähnelt sie mehr der helleren Farbe bei den Thieren, bald spielt sie in ein hellbläuliches Weiss hinüber, das wie Chalcedon fast aussieht. Bei einem an Phrenitis Verstorbenen fand ich Mark und Rinde weit härter, und zugleich die lamellenartige Structur schon deutlich beim Bruche, ohne Präparation.

In Zuständen melancholischer Depression erhält die Rinde dagegen häufiger ein dunkleres Ansehen, wird auch meistens weicher, besonders wenn Dyscrasie und ein tiefes Lungenleiden (die häufigste Complication) damit in Verbindung ist.

Die graue Substanz im Corpus striatum und thalamus findet man zuweilen sehr geröthet; dies schien vorzüglich der Fall zu sein, wenn Erweichung beginnen wollte. Keine andere erweicht und entfärbt sich so leicht, wie die des Corpus striatum. Der zarte Marküberzug desselben zeigt zuweilen eine ähnliche grünliche Farbe, wie die Bauchdecken, die wohl erst nach dem Tode eintreten kann. Bei einer gewissen Disposition zerfällt gewiss oft das Hirn beim Sterben schon und gleich nach dem Tode ungemein schnell, so dass dieser Um-

Digitized by Google

stand bei der pathologischen Beurtheilung nicht zu vernachlässigen ist.

Der dualistische Lebensprocess im Gehirn hat seine festen Evolutionsperioden. Die 1ste Periode scheint sich durch die bestimmtere Abscheidung der grauen und weissen Substanz, die Zahnentwickelung und die stärkere, Ausbildung der Ammonshörner auszuzeichnen. Die 2te ums siebente Jahr giebt sich kund durch genauere Ausbildung der Chordensysteme und durch die Erzeugung des Zirbelsandes, als Folge eines regeren Lebens, einer stärkeren Wechselwirkung. Ob der Sand im Plexus choroideus auch gleichzeitig mit dem der Zirbel sich erzeugt, ist mir ungewiss geblieben, nach ein Paar von mir untersuchten Fällen wäre es zu vermuthen. Es scheinen in dieser Periode noch Veränderungen in der feineren Organisation vorzugehen, die interessante Aufgaben für die Zukunft sind. Die 3te Stufe der Entwickelung, zur Zeit der Pubertät, glaube ich in der grösseren und innigeren Wechselwirkung zwischen dem grossen und kleinen Gehirne suchen zu dürfen. Wie nach den schönen Untersuchungen von Meckel im Embryozustande das kleine Gehirn später herankommt, so bleibt es auch in der ersten Jugend bis zu dieser Zeit noch etwas zurück, wie man aus manchen physischen und psychischen Zeichen abnehmen kann. Erst jetzt scheint ein relatives Gleichgewicht mehr hervorzutreten. Störungen, Hemmnisse, Missgriffe des inneren Plastikers während dieser drei Perioden haben gar oft die nachtheiligsten Folgen für das künftige cerebrale Vereinleben. Eine beträchtliche Anzahl von Seelenstörungen, ausser denen, die durch erbliche Anlagen schon oder durch die gewöhnlichen Ausschlagskrankheiten verursacht werden, hat ihre ersten Keime in diesen drei Perioden, am meisten in der ersten, wo sie gemeiniglich mit Eclampsie in Verbindung stehen; nicht so viele Fälle sind mir aus der zweiten Periode vorgekommen, ziemlich viele aber wieder aus der dritten, bei beiden Geschlechtern.

Digitized by Google

Durch Congestion und Entzündung der Pia mater entsteht leicht eine zu feste Verwebung oder Verwachsung mit der Rinde, oft ohne einen bemerkbaren Einfluss auf diese. Da in Folge von entzündlicher Anlage der weichen Hirnhaut und der Plexus (besonders im kindlichen Alter) so gern Wassererguss eintritt, so wird dieser krankhafte Process von einem relativen Ueberwiegen des Wasserstoffs herzuleiten sein. Bei grosser Ermattung des Gehirns mit Erweichung, zumal wenn sie mit Entartung der Respirationsorgane in Zusammenhang steht, rieselt oft ein kalter Schweiss über das Gesicht und die übrige Haut in den letzten Tagen und Stunden, ein tödtliches Zeichen, das auf eine ähnliche abnorme chemische Combination hindeutet.

Die beiden entgegengesetzten pathologischen Zustände des Gehirns von zu grosser und zu geringer Cohäsion, von Verhärtung und Erweichung müssen sicherlich aus einem Missverhältnisse beider den electrischen Process begleitenden Elemente erklärt werden, indem mit anhaltender Vorherrschaft des Sauerstoffs Induration, mit der des Wasserstoffs aber Malacie eintreten mag, eben wie beiderlei Zustände sich in psychischer Beziehung verschieden kund geben. In der Regel fand ich bei solchen Seelengestörten, und sie machen die grössere Zahl aus, wo starke Tuberculose oder sonstige Entartung der Lungen lange Statt fand, wo also durch den Athmungsprocess nicht gehörig der Sauerstoff dem Blutleben mitgetheilt wurde, mehr oder weniger die Anlage zur Erweichung des Marks und auch wohl der Rinde, auch wirkliche Malacie in verschiedenen Graden. Diese krankhafte Wechselwirkung möchte ich fast für ein pathologisches Gesetz halten. Es scheint aber die specifische Entartung des Lungengewebes mit einer specifischen des Hirns in gewisser Beziehung zu sein. Bei näherer Forschung möchte wohl nicht unwahrscheinlich werden, dass der Cretinismus, die Rhachitis und die Scrofulose von einer übermässigen Hydrogenesis abhängig sind. Die Anschwellung der Drüsen, der Kropf, die zu grosse Porosität der Knochen, na-

Digitized by Google

mentlich die auffallend spongiöse Beschaffenheit der Schädelknochen bei kretinartigen Individuen, wovon ich ein Paar lehrreiche Exemplare aufbewahre, und andere Symptome sprechen wohl dafür. Das Vorkommen des Kretinismus in tiefen, sparsam vom Sonnenlichte erhellten und erwärmten Thälern lässt wohl die Vermuthung gelten, dass, wie auch v. Iphofen schon wahrscheinlich machte, eine zu geringe electrische Belebung der Atmosphäre einen mächtigen Einfluss auf den Bildungsgang im Organismus haben müsse.

Von den Medien, wodurch die Structur des dem Froste ausgesetzten Gehirns hin und wieder genauer hervortritt, möge noch Weniges hinzugefügt werden.

Kupfer- und Eisenvitriol, dem Branntwein zugesetzt, machen die lamellenartige Bildung ungemein deutlich, dasselbe ist der Fall mit den Chordensystemen, so dass man sie leicht mit blossen Augen mustern kann. Bei dieser Gelegenheit sei es mir erlaubt, Anatomen und Physiologen auf diese von mir entdeckten Gebilde mehr aufmerksam zu machen, deren herrliche Construction, deren entschieden bestimmte Functionen ich nun weit über 20 Jahre hindurch mit jeder Umsicht kennen gelernt habe und darlegen werde. Längst hat Heusinger in seiner trefflichen Bearbeitung von Magendie's Physiologie mit gewohntem wissenschaftlichen Ernste diese neuen anatomischen Gebilde erkannt, auch durch Abbildungen zum Theil erläutert, indess ist, sonderbar genug, ihnen nicht die Aufmerksamkeit geschenkt, welche sie mehr als ein anatomischer und physiologischer Gegenstand auf diesem Planeten verdienen, wie die Zukunft ohne jeden Zweifel lehren wird. Es giebt in allen organischen Formen bei gesundem Zustande keine mehr entschiedene, keine mehr bestimmte, als eben sie, und nur die beiden Sinne, Gesicht und Gehör, haben eine so übereinstimmende Bildungsnorm. Die Functionen, welche an sie geknüpft wurden, sind die wesentlichsten des Gehirns und die höchsten, welche diese Erde überhaupt geben kann. Durch die vergleichende Anatomie wird ihre Dignität durchaus be-

stätigt und zugleich hervorgehoben und beweisend. Wohl herrscht hier und da das Vorurtheil als möchten die Chordensysteme zum Theil nur Falten, dann etwa wie durch Zufall entstanden sein; dem ist auf keine Weise so, denn es giebt, wie gesagt, kein Gepräge, was mit mehr Regelmässigkeit nach unwandelbaren Gesetzen ausgeprägt ist, indem ja die Gesetze des Seelenlebens nur allein von ihnen bedingt werden. Aber durch fehlerhafte Anlage, durch Krankheiten werden sie vielfältig mangelhaft. Sie sind in dem Organe, das bis in die feinsten Faserungen eine wunderbare Uebereinstimmung bewahrt, die selbstständigsten Gebilde, ewige Typen für ewig bestimmte functionelle Thätigkeit, eine Wahrheit, die Jeder von vorn herein schon ahnden muss, der mit Auge und Sinn für die Natur sich dem Studium derselben hingiebt.

Grünspan hat die merkwürdige Eigenschaft, das weisse Mark, nicht aber die Rindensubstanz grün zu färben; diese wird fast noch gelblicher, eben wie auch die grüngelbe Substanz im Rückenmarke. Diese Beobachtung spricht für die Aehnlichkeit der beiderlei grauen Substanzen, so wie für die Verschiedenheit von Mark und Rinde. Die graue Substanz im Corpus striatum und thalamus, eben wie auch die gelbe Aureola wird durch Grünspan nicht verändert, dagegen die grosse Spirale schön grün gefärbt. Dasselbe ist im kleinen Gehirn der Fall. Kupfervitriol macht die Rinde etwas dunkler gelb, das Mark bläulich. Eine Auflösung von salpetersaurem Silber färbt die graue Substanz blauschwarz, die weisse wird zwar verdunkelt, doch mässig, die Zusammenfügung beider Theile gewinnt aber an Deutlichkeit. Die blätterige Structur der Nebenniere wurde deutlicher, als zu einer Auflösung von salpetersaurem Silber Jodtinctur gegossen wurde, die schwarz und hart gewordene Substanz ward dadurch stahlgrau und weich. Kalitinctur schien auch Einfluss zu haben, um manches genauer erkennen zu lassen. — So schliesse ich denn mit dem Ausspruche unseres grossen Naturpoeten, das als ein Vermächtniss für die Wissenschaft aufzunehmen ist: es ist ein be-

Digitized by Google

gründeter Glaube, dass die Natur kein Geheimniss hat, was sie nicht irgendwo dem aufmerksamen Beobachter nackt vor die Augen stellt.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. V. und VI. Fig. 1. *a* und *b*. Mehrere gedrängt an einander liegende Windungen, die vielfach gewundenen Markblätter und deren Uebergang in die Rinde des grossen Hirns zu zeigen.

Fig. 2. und 3. Zusammenhang der Markblätter mit der graugelben Rinde.

Fig. 4. Schichtung des C. mammillare.

Fig. 5. Schichtung der Mark- und Rindenblätter im Thalamus und C. striatum bei einem Durchschnitt von vorn nach hinten. *a*. Thalamus. *b*. C. striat. *c*. Grenzgürtel, sog. Hornstreifen.

Fig. 6. Zwei aneinanderliegende, aber getrennte Windungen.

Fig. 7. Ein Theil der gewundenen, geschichteten grossen Markspirale mit blattartigen Gegen- und Zwischenlagen von grüngelber Substanz.

Fig. 8. Wagerechter Schnitt durch den vorderen Hügel, *a*. den Thalamus *b*. und einen Theil des C. striat. *c*. linker Seite, von einer Ziege. *d*. Die Zirbel. *e*. Trigonon pendulum.

Fig. 9. Verticalschnitt dicht vor und etwas in der Breite, durch die äussere vordere Seite des rechten Hügels und dicht an und vor der Zirbel hinweg; leicht gefroren. *a*. Vorderer Hügel, *b*. hinterer, *c*. Zirbel, *d*. Schenkel zu den Vierhügeln, *e*. Brücke, *f*. untere Markkette, Fortsatz der grossen Markspirale, *g*. braunschwarz punktirte Substanz, *h*. ovale zartgelbe Kernsubstanz, um die das Mark sich mehr kreisförmig schichtet, *i*. grau schattirte Lage neben und unter dem Kanale.

Fig. 10. Längenschnitt durch die graue Kette des Ammonshorns, Taenia grisea und die nebenliegende Windung, die oben und unten mit grauer Rinde eingefasst ist. In der Mitte stossen beide Reihen der grauen Belegungssubstanz aneinander, und umgeben die obere und untere Zahnreihe; unter der unteren sieht man noch einen grauen Zwischenstreifen.

Fig. 11. Querdurchschnitt durch das Ammonshorn und die graue Kette. *a*. Der vorstehende Saum, Limbus des Ammonshorns, *b*. dessen Mark sich zwischen jener und der Rinde der Windung fortsetzt, aus dem die Zahnreihen hervorgehen.

Fig. 12. Queerschnitt durch das Ammonshorn im gefrornen Zustande *a*. graue Kette, *b*. Saum, *c*. Rinden- und Markblätter.

Fig. 13. Ein Stück vorn aus dem Ammonshorn und der Nebenwindung, nach der Länge geschnitten. *a*. Obenliegendes Mark

Digitized by Google

mit 2 Zähnen oder Zacken. *b.* graue Zwischenlage, *c.* drei Zähne der unteren Reihe, *d.* graue Gegenlage, *e.* onyxartiger Zwischenstreifen, *f.* äussere Rinde.

Fig. 14. Längenschnitt in der Taenia grisea des Ammonshornes an deren hinterem Ende neben dem Wulste des Balkens 3 Zähne oben und unten zeigend, mit grauer Substanz belegt.

Fig. 15. Transversalschnitt durch den Gyrus s. N. olfactorius eines Fuchses, als Schema des Ganzen im Einzelnen, des Grossen im Kleinen.

Fig. 16. Queerschnitt durch das Ammonshorn und die Nebenwindung von einem Hunde.

Fig. 17. Längenschnitt durch das Ammonshorn und die Taenia von einer Ziege.

Fig. 18. Durchschnittner Colliculus im Hinterhorne. *a.* Aeussere Markdecke, *b.* onyxartige Zwischenlage weisser Substanz, *c.* deren liegende Windung.

Fig. 19. Doppelkamm des Onyx.

Fig. 20. Nebennieren einer Katze, der Länge nach durchschnitten. Unter der Oberhaut folgt die geschichtete Rindensubstanz von dunkelrothbrauner Farbe, dann eine weisse Zwischenlage, und darin die grosse hellgrau-bräunliche Kernsubstanz.

Fig. 21. Durchschnitt eines Stücks aus einem Pilze, durch den Hut und die Blätter, willkürlich vergrössert ohne genaue Proportion der Theile zu einander, bloss um die Lagerung deutlich zu machen *a.* Epithelium des Huts. *bb.* dunklere Lagen, *c.* hellere Zwischenlage *dd.* weisse Bögen, deren spitze Ausläufer in die Blätter eindringen, umgeben von der dunklen Substanz, *e.* Epithelium der Blätter.

Fig. 22. Durchschnitt durch einige Windungen der Hemisphäre und die graugelbliche Kernsubstanz im Thalamus von einer Ziege, um den Uebergang der Rinden- und Markblätter in die letztere darzustellen.

Fig. 23. Horizontalschnitt im C. striatum, 2 Linien unter der Oberdecke, der Rand *a.* läuft unter dem Grenzgürtel fort zum Thalamus.

Fig. 24. Horizontalschnitt durch den Mittellappen. *a.* Theil des Vorderlappens, *b.* äussere Wurzel des Riechnerven, *c.* zarte transversale Fasern, die über ihn hinlaufen an der Lamina cribrosa vor dem Höcker des Mittellappens, *d.* der Pecten in diesem, nebst der reichen Schattirung der beiden Substanzen.

Fig. 25. Lagerung und Schichtung der Cylinder des kleinen Gehirns.

Fig. 26. Schichtung der Markblätter an einem Zweig desselben.

Fig. 27. Schichtung der grauen Rinde des kleinen Gehirns aus einem Säugethier.

Fig. 28. Schichtung derselben bei einer Gans.

Fig. 29. Transversalschnitt durch die Medulla oblongata. *aa.* Kernstränge der Pyramiden, *bb.* Kernstränge, hintere, *cc.* Nervi vagi. In der Rinde der Zackenfigur ist die Schichtung der Rinde angedeutet.

Digitized by Google

Fig. 30. Linke Hälfte der Medulla oblongata, worin die schöne Schichtung und Faserung noch deutlicher wird, auch sieht man hier zwei Conductoren, die aus dem Innern der Zackenfigur bis hinauf zur Decke der Rautengrube in schräger Richtung gehen, und stets vorhanden sind.

Fig. 31. Vergrösserte Zackenfigur, um die Schichtung der Rinde derselben noch näher vor das Auge zu bringen.

Fig. 32. Transversalschnitt durch einen jüngeren phallusartigen Pilz. *a.* Höhle, die durch den Stiel geht. *b.* gezackter Kranz von grauer Farbe; zwischen ihm und der Hülsung ist weisse Substanz. *c.* grünliche, noch etwas weiche Substanz.

Digitized by Google

Recherches sur l'Embryogénie des Limaces.

Par

P. J. Vanbeneden et A. Ch. Windischmann.

(Tab. VII. et VIII.)

A Monsieur le Professeur J. Müller.

Monsieur!

Je vous envoie enfin notre travail sur le développement des Limaces. De nombreuses occupations m'ont empêché de terminer plutôt ce mémoire, commencé cependant sous des auspices plus favorables à un prompt achèvement. Permettez moi de vous en dire un mot.

En mois de fèvrier 1838, je trouvai dans un jardin de la ville des oeufs de Limace grise (Limax agrestis. Linn.). Je m'empressai de les montrer à mon ami et collègue Windischmann, qui me proposa aussitôt de faire ensemble un travail sur le développement de ces animaux. L'offre me plût, je l'acceptai, et donnai une partie des oeufs à mon collaborateur. Nous étions l'un et l'autre charmés de trouver l'occasion, d'éclaircir le doute qu'avait fait naître en nous, les resultats si différens obtenus d'un côté par M. Laurent, sur l'Embryogénie des Limaces et de l'autre per M. Du Mortier sur l'Embryogénie des Limnés, animaux qui se rapprochent tant par leur organisation.

Nous convinmes d'étudier chacun de son côté, et de nous communiquer chaque jour le resultat de nos observations.

Digitized by Google

C'était d'après nous le plus sûr moyen de prévenir l'erreur. Nous convînmes aussi de vous communiquer notre travail, afin qu'il fût inseré dans vos annales. M. Windischmann se chargea de le rediger en allemand. Je pris sur moi la composition des planches.

Pendant les vacances du mois d'Aout, mon digne collaborateur partit pour Bonn, emportant avec lui les notes et les planches pour terminer la redaction; malheureusement il ne pût accomplir ce projet; sa santé depuis longtemps alterée, declina rapidement, et l'ardeur du travail, qui l'avait soutenu jusqu'alors, dût enfin cèder à la force du mal. Il succomba, comme vous le savez à Hyeres, le 7. mars.

En vous envoyant ce travail je ne fais donc que remplir les intentions de M. Windischmann. Je n'ai pas besoin de vous dire, je pense, combien nos regrets ont été amers et profonds. M. Windischmann était un de ces hommes rares qu'on n'oublie jamais lorsqu'on a eu le bonheur de les connaître, et qu'on regrette toujours lorsqu'on les a perdus *).

Louvain, le 2. Janvier. 1840.

J. Vanbeneden.

---

*) Nach dem Wunsche des Herrn Prof. Vanbeneden ist obiger Brief mit abgedruckt worden, und es ist wohl hinreichend motivirt wegen der Erzählung über das Entstehen der Arbeit und wegen der Notiz über die letzten wissenschaftlichen Beschäftigungen und das Ende von Carl Windischmann. Der theure Freund schrieb mir, nachdem wir uns am Rhein verfehlt, und als er eben nach Löwen zurückgekehrt, plötzlich die dringendste Nothwendigkeit erfuhr, den Winter in einem mildern Clima zuzubringen, seinen letzten Brief, den er eine Art Abschied nannte. Ein Mensch kann nicht mehr in einem Freunde verlieren, als ich in ihm. J. Müller.

Digitized by Google

§. I.

Les oeufs de la limace grise (Limax agrestis L.) se trouvent en abondance dans les jardins. On les voit surtout disposés par petits groupes au pied des murs. Ces oeufs sont pondus depuis la fin de l'été jusqu'au printemps suivant. Un peu de terre ou quelques feuilles déséchées les recouvrent ordinairement.

Ces oeufs resistent à nos plus grands froids. Pendant l'hiver rigoureux de 1837—38, nous avons vu périr un grand nombre d'espèces d'helix, surtout l'helix aspersa, et cependant les oeufs des Limaces avaient tous resisté à ce même froid.

Les embryons des premières pontes atteignent souvent tout leur développement avant l'hiver; mais ceux qui viennent après, sont arrêtés dans leur évolution par le froid, et aux premiers jours du printemps, on en trouve de tous les degrés de développement.

Les oeufs de la limace grise sont blancs, transparents et ressemblent à une masse de perles. Quoiqu'appartenant à une même espèce et provenant d'une même ponte, ils n'ont pas tous la même forme ni le même volume. Les uns sont ovales, les autres sphériques et quelques uns présentent d'un côté un prolongement. Ces oeufs se rident lorsqu'on ne les tient point dans un milieu humide, et l'on peut même par la désiccation les conserver pendant un temps assez long. Ces oeufs quoique entièrement difformés par la perte de l'humidité, contiennent encore leur embryon en vie. Le froid et la sécheresse produisent ainsi le même effet.

L'oeuf se compose, en procédant de dehors en dedans, d'une membrane épaisse, très résistante et de nature presque cornée. Cette première membrane se compose à son tour de plusieurs couches emboîtées les unes dans les autres. En dépouillant l'oeuf de cette première enveloppe on rencontre une petite quantité de liquide, qui a une apparence d'albumen.

Digitized by Google

On trouve ensuite une seconde membrane, très mince, qui recouvre immédiatement l'albumen. Cet albumen est très abondant et forme à lui seul presque tout l'oeuf. Dans son intérieur est suspendu un filament entartillé, qu'on retrouve dans tous les oeufs et qui a un aspect différent dans tous les individus. Nous l'avons d'abord regardé comme l'analogue des chalazes de l'oeuf des oiseaux, mais comme il est différent dans chaque oeuf, nous sommes plus disposés à n'y voir qu'une membrane déchirée qui a d'abord entouré le vitellus. Ce filament appartiendrait alors à la membrane vitelline.

Le vitellus est suspendu au milieu de l'albumen. Il est très petit comparativement au volume de l'oeuf et à celui de l'albumen. Il a une forme arrondie et il se compose d'abord de granulations qu'on ne distingue qu'à un certain grosissement. Les oeufs, que nous avons examinés, étaient tous pondus depuis un temps plus ou moins long, et comme nous devions nous y attendre, nous n'avons pas observé de traces de vésicule de Purkinje au centre du vitellus. Mais comme nous allons le dire à l'instant, un des premiers phénomènes qu'on observe, c'est l'apparition d'une vésicule transparente, qui est suivie bientôt d'une autre, et qui viennent du centre du vitellus, pour se répandre dans l'albumen. Si nous devons voir dans ces vésicules, l'analogue de la vésicule de Purkinje, son histoire est encore bien incomplète, car dans les animaux supérieurs elle paraît être le pivot dans la formation de tout embryon.

On a prétendu tout récemment, qu'il y a une grande différence dans les proportions d'albumen chez les Cephalopodes et les Gasteropodes. D'après nos observations ces proportions sont au contraire les mêmes.

En procédant de dedans en dehors nous trouvons donc l'oeuf composé: 1) d'un vitellus, 2) d'une grande quantité d'albumen qui tient en suspens un filament irrégulièrement entartillé; 3) d'une membrane fine, transparente qui recouvre l'albumen; 4) d'une mince couche de liquide qui entoure la

Digitized by Google

membrane précedente et 5) d'une membrane extérieure assez épaisse qui est composée à son tour de plusieurs couches. C'est dans cette dernière que se déposent les sels calcaires dans les oeufs opaques.

Nous divisons le développement en trois periodes: la première comprend les phénomènes qui ont lieu depuis le commencement jusqu'á la formation du blastoderme; la seconde jusqu'à l'apparition du coeur, et la troisième jusqu'à la rentrée du sac vitellin. Dans notre première communication *) nous avions établi aussi trois périodes, mais les deux premières ont été réunies en une seule, et nous avons établi une autre qui comprend les différens changemens que subit d'abord le vitellus. Cette première période nous avait entièrement échapé lors de notre première communication.

§. II.

Première période: Le vitellus est arrondi, demi-transparent et d'abord complètement immobile. Il présente le même aspect granuleux dans le centre et vers la circonférence. Ce n'est qu'après une suite de modifications dans sa surface et son intérieur, que les cellules vitellines deviennent distinctes. Cette période comprend ces différens changemens.

Plusieurs auteurs ont déjà signalé dans le vitellus des Mollusques gasteropodes, des changemens analogues, à ceux qu'on observe dans les Batraciens; mais il semble qu'ils n'ont pas suivi de près tous les changemens. MM. Du Mortier **) et Pouchet ***) ont observé ces phénomènes dans les Limnés et M. Sars †) dans les Tritonie, Eolide et Doris.

Le premier changement qu'on remarque, est l'apparition

---

*) Bulletin de l'académie de Bruxelles. Tom. 5. No. 5. (1838.)

**) Du Mortier. Memoire sur l'Embryogénie des Mollusques gasteropodes. Memoires de l'Académie de Bruxelles. Tom. X. 1837.

***) Pouchet compte rendu des Séances de l'Académie des Sciences 1838, et Annal. franc. et étrang. d'anatomie. Vol. 2. p. 253.

†) Sars, Archives de Wiegmann. 1837. pag. 402.

Digitized by Google

d'une vésicule transparente, qui paraît sortir du milieu du vitellus, et qui est suivie bientôt d'une seconde. Ces vésicules se voient dans tous les individus et sortent toujours du même côté. On peut reconnaître déjà par là, de quel côté se formera le corps de la limace.

Après leur sortie, on apperçoit que l'espace que ces vésicules ont parcouru dans le vitellus, est plus claire que le reste, et il y a une ressemblance d'autant plus grande avec le vitellus des oiseaux. Il y a dans le vitellus des oiseaux aussi une sorte de cavité, qui s'étend depuis la vésicule de Purkinje jusqu'au centre. Les deux vésicules sont suspendues dans l'albumen, et ne prennent aucune part directe à la formation de l'embryon.

Ces vésicules ont elle de l'analogie avec la vésicule de Purkinje? Des recherches ultérieures éclairciront ce doute. Consignons pour le moment le fait, et faisons seulement remarquer, que si le filament, dont nous avons parlé précedemment, et qui est suspendu dans l'albumen, est en effet la membrane vitelline déchirée, il n'est pas étonnant que la vésicule de Purkinje quitte le jaune et se perde dans le blanc. Si les choses se passent réellement ainsi, la vésicule de Purkinje ne jouera pas ce rôle important qu'on lui attribue dans les animaux supérieurs et sa dissolution ne sera point le resultat de la fécondation. M. Du Mortier a reconnu aussi ces vésicules dans les Limnés et il les considère comme l'analogue de la vésicule de Purkinje. Quelques instants après sa sortie, nous avons remarqué des granulations dans cette vésicule. Nous croyons qu'elle est absorbée plus tard dans l'albumen.

Après la séparation de ces deux vésicules, le milieu du vitellus devenu plus clair, se divise en deux moitiés égales. Une échancrure se montre ensuite sur le côté opposé, d'où sont sorties les vésicules, et les deux mamelons qui résultent de la formation de cette échancrure, se dessinent de plus en plus nettement.

Digitized by Google

Une seconde échancrure se montre bientôt du côté opposé de la première, chacune des deux moitiés se divisent ensuite de la même manière, et le jaune se compose de quatre mamelons. Ce nombre augmente successivement par de nouvelles divisions, jusqu'à ce que le vitellus soit bosselé sur toute sa surface et présente l'aspect d'une framboise. Parsuite de la subdivision toujours croissante des mamelons, le vitellus retourne à la première forme, comme le montrent les premières figures de la planche première.

Lorsque le vitellus s'est divisé en quatre lobules, on voit deux lignes au milieu qui se coupent à angle droit, et qui semblent indiquer les parois internes d'autant de *cellules*. Nous avons remarqué, mais dans un individu seulement, que les deux moitiés du vitellus se sont complètement séparées, pour se réunir de nouveau après. Mais cet individu n'a pas survecu à cette séparation.

Ces divisions s'opèrent avec une grande rapidité et sous les yeux même de l'observateur. Il devient difficile à la fin de compter leur nombre. Le vitellus reprend après ces changemens, sa forme première et on n'apperçoit pour toute différence qu'une legère augmentation de volume, et des cellules plus ou moins distinctes, dans son intérieur. Il ne faut que vingt-quatre heures pour opérer tous ces changemens, et chez quelques uns nous les avons vus s'effectuer en beaucoup moins de temps encore.

Pour éviter autant que possible les causes d'erreur, et pour étudier ces phénomènes sur plusieurs individus à la fois, nous choisissions dans un grand nombre d'oeufs, ceux qui n'étaient point encore en voie de développement. Nous placions une douzaine de ces oeufs en trois rangées sur une plaque de verre, et nous les dessinions. Nous les dessinions de nouveau deux heures après, et ainsi de deux heures en deux heures nous suivions sur douze oeufs à la fois, les différentes phases de développement.

Tout le vitellus est liquide et d'un aspect legèrement jau-

Digitized by Google

nâtre. A l'aide de la compression on peut le faire sortir des cellules qui l'emprisonnent, et il se repand alors sur le porte-objet du microscope comme des gouttelettes d'huile.

Dans toute cette première période, il n'y a point de mouvement de rotation. Celui-ci commence seulement à la seconde pèriode, lorsque le blastoderme s'épaissit pour former le corps de la limace. Il y a cependant un leger mouvement dans ce premier état, et qui continue aussi dans la seconde période, c'est un mouvement de va et vient, très rapide, semblable à celui que produirait une secousse imprimée à la table du microscope.

§. III.

Deuxième période. Si dans la première période le vitellus a subi de notables modifications dans sa forme, ce n'est cependant que dans la seconde que vont s'opérer les changemens les plus importans sous le rapport organogénique.

Tout autour du vitellus une membrane s'est organisée, qui s'épaissit d'un côté, et d'où va sortir le corps de la limace. On aperçoit maintenant d'une manière très distincte les cellules qui composent le vitellus. Ces cellules augmentent successivement en nombre et en volume, et dès ce moment commence le mouvement de rotation qui dure jusqu'à l'éclosion.

Ce mouvement de rotation est sous l'influence directe de la temperature. Plus celle-ci augmente, plus l'embryon tourne avec rapidité, pourvu toutefois que la chaleur ne devienne trop forte. Il nous est arrivé souvent, de voir l'embryon, qui était immobile dans sa coque à la temperature de l'air extérieur, commencer à tournoyer du moment qu'on le plaçait sur le porte-objet du microscope dans l'intérieur de l'appartement. Ce mouvement cessait de nouveau dès qu'on le plaçait à l'air libre. Si l'on déchire les membranes de l'oeuf avec précaution, et qu'on place l'embryon nu dans une goutte d'eau, le mouvement de rotation ne continue pas moins de s'opérer avec la même regularité que s'il était suspendu dans l'albumen.

Digitized by Google

Ce mouvement a toujours lieu de la même manière jusqu'au moment de l'éclosion. La partie antérieure est constamment tournée en avant.

Les cellules vitellines sont disposées d'abord regulièrement et forment une sorte d'anneau, comprenant quelques cellules au milieu. Les cellules extérieures s'aggrandissent, tandis que les intérieures, ou plutôt celles qui touchent le milieu du corps, deviennent plus petites et plus nombreuses.

Comme nous l'avons dit tout à l'heure, le blastoderme s'épaissit d'un côté; au milieu de cette épaisseur se montre une échancrure qui la transforme en deux tubercules. Ces tubercules dès le principe présentent quelque différence dans leur volume. Ils s'accroissent rapidement, mais d'une manière irregulière. L'un s'étend en largeur et reste appliqué sur le vitellus, tandis que l'autre s'allonge, et s'éloigne de plus en plus de la masse vitelline. Le premier va constituer le bouchier, le seconde le pied et toute la partie postérieure du corps.

Le tubercule postérieur s'accroit avec beaucoup de rapidité. Son organisation intérieure commence aussi dès ce moment, car on apperçoit une membrane extérieure transparente qui recouvre le tubercule de toute part. Le milieu de ce tubercule devient plus clair et semble rempli d'un liquide transparent. C'est à cette époque, qu'on voit joindre à l'extremité libre de ce tubercule, une sorte de bourgeon, d'abord solide, qui se développe rapidement, devient creux et transparent, et forme une vésicule, à laquelle nous donnons le nom de vésicule caudale.

Cette vésicule caudale est placée à l'extremité postérieure du corps. Lorsqu'elle est entièrement développée, elle égale le tiers de l'embryon en volume. Elle est remplie d'un liquide clair et transparent qui circule librement dans tout l'intérieur du corps. Elle se contracte d'une manière regulière, pour chasser le liquide qu'elle contient, comme le coeur se contracte pour chasser le sang dans les vaisseaux. Les parois du sac vitellin se contractent aussi, et on remarque une al-

Digitized by Google

ternance dans la contraction de ces deux organes, placés aux deux extremités du corps. Lorsque la vésicule caudale se resserre, le liquide est chassé dans l'intérieur du corps et va s'accumuler dans les parois du sac vitellin, autour du vitellus. Le sac vitellin, en se contractant, renvoie à son tour le liquide dans la vésicule caudale. De cette mauière la vésicule caudale est enflée lorsque le sac vitellin est affaissé, et vice versa. Cette alternance ne s'observe pas toujours dès le commencement lorsque les contractions sont encore rares; il faut, pour bien la distinguer, que la marche soit un peu stimulée par la temperature, ou que la vésicule caudale soit dans tout son développement.

On remarque aussi quelquefois que les contractions sont irrégulières; ainsi nous avons vu la vésicule caudale, se contracter deux fois, sur une seule contraction du sac vitellin.

La vésicule caudale a les parois très minces et transparentes. A un certain grossissement, on découvre dans son intérieur des fibres qui passent de l'une paroi à l'autre et qui présentent quelque analogie avec les colonnes charnues de l'intérieur du ventricule du coeur. Si on soumet les parois de cette vésicule à un fort grossissement, on y distingue des cellules adossées les unes contre les autres, comme le montre la fig. 36. pl. VII.

Le liquide contenu dans l'intérieur est blanc, transparent, et tient en suspension des globules parfaitement arrondis, qu'on ne peut s'empêcher de comparer aux globules du sang.

On trouve cette vésicule caudale dans les différentes espèces de Limaces, mais elle manque dans les Limnés et les Planorbes.

Le liquide, contenu dans l'intérieur du corps et qui est alternativement envoyé d'avant en arrière et d'arrière en avant, semble dilâter successivement l'abdomen, et préparer la cavité qui doit recevoir le paquet intestinal. Si la vésicule caudale ne semble avoir d'autre effet que d'envoyer le liquide en avant, le sac vitellin parait à la fois renvoyer le liquide et agir sur le vitellus, pour faire pénétrer celui-ci dans le corps.

Digitized by Google

Cette vésicule caudale, comme nous le verrons plus loin, diminue insensiblement de volume pendant la troisième période, et disparait complètement lors de la rentrée du vitellus.

L'embryon continue toujours à tourner obliquement sur lui-même. Il est sans doute inutile de rappeler ici, que ce mouvement de rotation est dû uniquement aux cils vibratils. Nous avons reconnu la présence de ces cils autour de la vésicule caudale et aux tentacules. Dans quelques mollusques marins, comme les Aplysies, les cils sont si développés, qu'on les apperçoit presque à l'oeil nu. Pour les reconnaitre dans les limaces il faut au contraire un fort grossissement.

La forme spirale, que prend le paquet visceral dans beaucoup de mollusques gasteropodes, depend sans doute de l'insertion des cils vibratils, et de leur nombre, et l'on peut facilement se rendre raison par là de la forme dextre ou senestre des coquilles. Le paquet visceral est tourné sur lui même dans l'intérieur même du corps des limaces, de manière que ces derniers animaux n'échappent point à la forme générale.

Au moment de l'apparition de la vésicule caudale, il se montre en dessous du vitellus une échancrure, qui indique la limite antérieure du pied. Au devant de cette échancrure, se développe ensuite un lobule, qui se divise successivement en plusieurs appendices, d'où naitront les tentacules.

Ce lobule d'abord simple de chaque côté, est applati et couché sur le vitellus. A ce degré de développement on reconnait le pied, dans la partie qui s'étend depuis la vésicule caudale jusqu'à cette première échancrure, les tentacules futurs dans le lobule placé devant, puis le vitellus couvert d'un capuchon, qui formera plus tard le bouclier de l'animal.

A peine ce lobule, dont nous venons de parler, montre-t-il une échancrure dans son milieu, qu'une seconde échancrure succède à la première, et l'on apperçoit alors de chaque côté trois appendices: le supérieur qui croît le plus rapidement et qui depasse aussi les autres en volume, est le tentacule ocu-

Digitized by Google

laire; celui du milieu le tentacule inférieur, et l'inférieur formera les parois laterales de la bouche.

Ce tentacule supérieur ou oculaire s'organise rapidement. Des fibres musculaires disposées en rayons se montrent bientôt, pendant qu'un autre cordon également musculaire se développe dans l'intérieur du corps, adhère au tentacule, et constitue le muscle rétracteur de cet organe. La même chose a lieu pour le tentacule inférieur. Mais nous anticipons sur l'apparition de plusieurs organes déjà très avancés avant que le tentacule oculaire ne montre des fibres musculaires dans son intérieur.

On voit de très bonne heure dans le milieu du bouclier un point opaque qu'on serait tenté d'abord de prendre pour l'oeil; c'est le premier rudiment de la coquille qui consiste dans un cristal autour duquel viennent s'endéposer successivement de nouveaux.

Le nombre des cellules du vitellus s'est beaucoup augmenté, et leur volume a diminué du côté où le sac vitellin va rentrer. Si l'on comprime légèrement ce sac, on voit s'écouler par la déchirure de ses parois les cellules une à une en conservant le même volume qu'elles avaient dans l'intérieur. Ou pour parler plus exactement, les cellules se déchirent et laissent écouler séparées les gouttelettes d'huile, quelles contenaient dans leur intérieur, et qui ont un aspect légèrement jaunâtre. Le vitellus ne présente ainsi que de l'huile dans sa composition.

Presque en même temps que la coquille, l'on apperçoit derrière et en dedans de l'échancrure du pied une vésicule, placée sur la ligne médiane, et que nous regardons pour le premier rudiment du système nerveux. Cette vésicule est allongée d'avant en arrière, demi-transparente et légèrement jaunâtre. En la regardant de face du côté du pied, elle paroit plus claire au centre. Nous croyons que cette vésicule forme à ce degré de développement tout le collier nerveux.

Il n'est pas facile de distinguer cette vésicule au moment

Digitized by Google

de son apparition. Il faut pour cela avoir sous les yeux un individu, qui tourne la surface du pied en haut, car sur le côté on ne la découvre qu'avec difficulté. Cette vésicule se transforme plus tard en un anneau pourvu de ses différens renflemens ganglionnaires. Le système nerveux est ainsi un des premiers organes à se former.

Sur chaque côté du vitellus, on apperçoit distinctement un ruban en forme d' S. Ces rubans sont d'abord séparés l'un de l'autre, mais ils se rapprochent, à mésure que le sac vitellin rentre, et ils finissent par disparaître sous le *bouclier*. Vus à un certain grossissement, ces rubans sont composés de cellules qui contiennent un noyau opaque dans *leur intérieur*. On distingue ces bandes, qui tiennent à la peau, dans tous les individus, mais nous n'avons pas encore pu les déterminer.

Le sac vitellin de sphérique qu'il était d'abord devient pyriforme, et la partie rétrécie, tend à rentrer dans le corps. Il commence alors par être pressé entre le bouclier et la tête. Les cellules du vitellus augmentent en nombre, et celles que renferme la portion rétrécie déviennent très petites. Ce vitellus en rentrant, semble venir se loger d'abord sous le bouclier, mais peu à peu il s'incline et rentre dans le corps lui-même.

Aussitôt que le vitellus présente cette forme allongée, les parois du canal digestif s'organisent. On le voit s'étendre du milieu du bouclier, où se montrera l'anus, tout droit vers la cavité de la bouche. Le tube intestinal est alors droit et renflé vers son milieu où il reçoit l'insertion du sac vitellin.

Les cellules vitellines devenues fort petites dans la portion rentrée, ne se repondent pas de suite dans le tube digestif. Mais aussitôt que ce tube droit s'allonge, pour former les circonvolutions intestinales, le vitellus liquefié circule dans son intérieur, et l'on voit ce liquide chargé de nombreux grumeaux. Nous l'avons vu distinctement passer et repasser du sac vitellin dans l'anse intestinale. C'était un ballotement ana-

Digitized by Google

logue à celui qu'on observe d'abord dans le liquide, renvoyé de la vésicule caudale au sac vitellin et vice versa.

§. IV.

Troisième période. Cette période se distingue sur tout par l'apparition du coeur, la formation complète du tube digestif, la rentrée du vitellus, et la disparition de la vésicule caudale.

L'embryon a complètement changé de forme, le corps ne parassait être dans la période précedente, qu'un appendice du jaune, tandis que maintenant le jaune n'occupe plus qu'un court espace sur la nuque de l'animal. Le bouclier était jusqu'à présent refoulé en arrière, mais il s'abaisse à mesure que l'embryon se développe, et se rapproche insensiblement de l'axe du corps. Le tubercule pyriforme constitue presque tout l'animal, et les limites du pied sont établies de toute part.

On apperçoit dans l'intérieur du bouclier des battemens qui indiquent la formation du coeur, mais on ne peut encore distinguer nettement les parois. Du côté gauche, ces mouvemens sont plus distincts que du côté droit. Le coeur se trouve placé dès le commencement du côté gauche. Sa forme se dessine rapidement. Il ne montre d'abord qu'une seule cavité sphérique, mais par un étranglement qui a lieu dans son milieu, il se sépare en deux cavités, l'oreillette et le ventricule. Il a tout-a-fait la forme d'une gourde de pelerin. On distingue bientôt après, une membrane qui s'est formée autour du coeur, c'est le péricarde. On voit distinctement deux vaisseaux sortir du péricarde à sa partie inférieure dont l'un se dirige en avant et l'autre en arrière. Ce sont les deux principaux troncs artériels.

En parlant de la vésicule caudale, nous avons fait mention de globules suspendus dans le liquide qui passe alternativement de cette vésicule au sac vitellin. Nous avons pu suivre ces globules dans la région du corps ou se forme le coeur, mais il ne nous a pas été possible d'observer l'appari-

Digitized by Google

tion de cet organe et du reseau pulmonaire. L'un de nous a été plus heureux en étudiant le développement des sepioles. Il a pu suivre pas à pas la formation des coeurs pulmonaire et aortique, ainsi que les branchies. Ce travail sera publié sous peu.

Le sac vitellin s'allonge de plus en plus, et il pénètre plus profondement dans le corps par suite des contractions de la peau qui le recouvre. Le jaune se liquéfie presque en totalité, le nombre de grumeaux suspendus au milieu devient plus considerable, et le canal digestif parait s'allonger dans l'interieur du corps par la pression qu'exerce ce liquide sur ses parois. La pression exercée par l'enveloppe du sac vitellin, fait rentrer à la fois le vitellus, et chasse le liquide jusqu'au fond.

Le tube digestif de droit qu'il était devient flexueux, et s'allonge pour former des anses. Celles-ci d'abord cachées sous le bouclier, descendent vers l'abdomen, et prennent leur place définitive. La cavité buccale se dirige en avant au milieu des tentacules, et une dilatation de la portion postérieure de l'oesophage forme l'estomac. C'est derrière l'estomac que le vitellus vient s'inserer sur le canal digestif, et le liquide de l'intérieur passe maintenant jusques dans la cavité buccale.

La limace est pourvue à ce dégré de développement d'une véritable trompe mobile, qu'il allonge et raccourcit à volonté. Cette trompe disparait complètement plus tard. Elle se forme par les deux lobules lateraux inférieurs aux tentacules, dont nous avons parlé dans la période précedente.

Sur le trajet des anses intestinales on voit se former la glande biliaire, au moyen de cellules semblables à celles du vitellus. C'est sans doute pour cette raison que la nature de la vésicule ombilicale a été parfois méconnue, et qu'en prenant le vitellus pour le foie, cette glande était considerée comme un des premiers organes formés. Le foie se forme en même temps que les anses intestinales apparaissent et se trouve compris d'abord dans les parois des intestins même.

Digitized by Google

Le rectum d'abord très court, s'allonge a mésure que le paquet visceral pénètre dans le corps. A une courte distance de l'anus, on aperçoit un coecum véritable sur le trajet de l'intestin. Serait-ce là le commencement de l'organe de la dépuration urinaire?

Le sac vitellin pénètre toujours en longeant le côté gauche de l'animal. L'estomac ne se forme que du côté droit du pédicule, et il présente un tout autre aspect que le vitellus. Il contient dans son intérieur une bonne quantité de liquide blanc, transparent, sur lequel se contractent les parois.

Nous avons signalé déjà la vésicule placée vers le bord antérieur du pied, et qui représente tout le système nerveux. Elle prend la forme d'un anneau sans aucun renflement d'abord, et ne contient dans son intérieur qu'un liquide transparent. La moitié supérieure de cet anneau se dilate, des globules de neurine se forment dans l'intérieur, et à l'aide d'une échancrure qui apparait au milieu, cette moitié supérieure de l'anneau se transforme en deux sac-oesophagiens. Les ganglions inférieurs se forment de la même manière.

De ces ganglions partent ensuite des prolongemens en dessus et en dessous qui constituent les filets nerveux. On apperçoit surtout distinctement les filets qui se rendent aux tentacules et au pied.

A l'aide du compresseur, nous croyons avoir vu les globules de neurine se mouvoir sous le neurilême et suivre le contour des parois.

La cavité buccale montre d'assez bonne heure, un organe qui se présente d'abord comme une petite lame allongée, et qui croît rapidement en largeur, pour former la lame cornée linguale. Des dentelures recouvrent toute sa surface.

Nous avons vu dans la seconde période, un lobule se former au devant du pied par une échancrure, et nous avons vu ce lobule se transformer en trois appendices, dont les supérieurs forment les deux paires de tentacules et les inférieurs les parois laterales de la bouche. Ce sont les tentacules su-

Digitized by Google

périeurs ou oculaires qui prennent la plus grande extension. Pendant longtemps on les voit sur le côté du sac vitellin, comme deux nageoires arrondies et comprimées lateralement. Des fibres se montrent dans son milieu qui partent en s'irradiant du centre vers la circonférence. En même temps le muscle retracteur exerce des tractions, les fibres rayonnées au milieu desquelles ce muscle s'attache, commencent à s'allonger et le tentacule se retire et se deroule comme un doigt de gant. Les tentacules inférieurs se forment de la même manière, mais leur développement est moins rapide.

Avant que le tentacule supérieur ait ce développement et s'enroule sur lui-même, il se depose du pigmentum dans son centre, qui indique la formation de l'oeil. En isolant ce tentacule, et en le soumettant à la pression, on découvre dans son intérieur un corps arrondi, parfaitement transparent; c'est le cristallin. Le pigmentum qui l'entoure est rougeâtre. On peut voir le nerf optique venir se perdre derrière cet organe.

Les deux rubans dont nous avons déjà parlé, et qui occupent les flancs du vitellus se rapprochent sur la nuque l'un de l'autre et disparaissent en dessous du bouclier.

Autour du noyan de la coquille dans l'intérieur du bouclier, sont venus se déposer encore plusieurs cristaux qui forment par leur réunion la coquille interne des Limaces. Au moment de l'éclosion, cette coquille interne est arrondie, un peu allongée d'avant en arrière, et ressemble a un cabochon fortement déprimé.

En même temps que le sac vitellin rentre, la vésicule caudale diminue de volume, et disparait entièrement avant l'éclosion. C'est alors que l'embryon prend sa veritable forme de Limace. Les contractions alternatives des deux vésicules caudale et ombilicale, ont lieu jusqu'à la fin, de manière qu'il se tronve après la formation du coeur, un liquide qui circule dans les vaisseaux, et un autre qui entoure les viscères en dehors sans suivre une direction déterminée.

A mésure que le bouclier se développe au dessus du sac

Digitized by Google

vitellin, la peau qui passait d'abord directement de l'un à l'autre de ces organes, se replie sous le bouclier, et la tête de l'animal peut se cacher au dessous au moment de l'éclosion.

Les replis qu'on apperçoit à la surface de la peau chez les Limaces adultes, se montrent déjà chez les embryons vers le milieu de cette troisième période. Près du bord du pied, à l'endroit où finissent ces replis, on voit d'autres saillies disposées comme les cases du Damier.

Dans notre première note nous avons signalé un organe placé au dessus des ganglions inférieurs de l'anneau oesophagien. Nous croyons que c'est l'oreille de ces mollusques. Nous avons vu l'oreille apparaitre sous le même aspect dans les sepioles. On voit accolé au ganglion un point noir entouré d'une ligne circulaire et complètement opaque.

Le sac pulmonaire se forme de la même manière, que le sac branchial des céphalopodes, qu'elle que soit la différence de forme et de position dans ces deux ordres d'animaux. La peau à l'endroit où l'on apperçoit à l'état adulte, l'ouverture respiratoire, forme d'abord une simple dépression. Cette dépression augmente a mésure que le coeur et les vaisseaux s'organisent, et à la fin elle forme une large cavité sur les parois de la quelle sont dispersés les vaisseaux pulmonaires. Dans les céphalopodes, nous avons vu distinctement le coeur et les vaisseaux branchiaux d'abord à la surface de la peau extérieure, rentrer dans le sac branchial, par suite du développement du repli branchial qui manque d'abord.

Nous avons rien observé sur le système générateur, parcequ'il prend tout son développement après l'éclosion.

Explication des planches.

(Toutes les figures sont grossies excepté la première. Depuis la fig. 23., jusqu'à 34. les mêmes lettres désignent les mêmes objets.)

Tab. VII. Fig. 1. Un amas d'oeufs de grandeur naturelle.

Fig. 2. Oeuf isolé grossi, montrant un pédicule *a*, qu'on rencontre seulement chez quelques uns. *b*. Enveloppe externe cornée

Digitized by Google

composée de plusieurs couches. c. Membrane interne qui entoure immédiatement l'albumen. *d.* Albumen. *e.* Vitellus. *f.* Filament flottant dans l'intérieur de l'albumen, et qui diffère dans chaque oeuf.

Fig. 3. Vitellus isolé.

Fig. 4. Vitellus avec la première vésicule.

Fig. 5. id. montrant les deux vésicules. Le milieu devient plus clair.

Fig. 6 à 22. Les vitellus qui se divisent successivement à leur surface et à la suite de ces divisions les cellules vitellines se forment dans l'intérieur.

Fig. 23. Les cellules du vitellus deviennent distinctes, et le blastoderme se développe tout autour. *a.* Vitellus.

Fig. 24. Les lettres *b.* et *c.* montrent les deux tubercules d'où sortira le corps de la limace. Le premier devient le bouclier, le second l'abdomen. Il est un du même côté que le précedent.

Fig. 25. Plus développé que le précedent, et vu du même côté. Le bouclier commence à se circonscrire, et le pied montre sa limite en avant par une échancrure. *d.* Rudiment de coquille. *e.* Limite antérieure du pied. *f.* Système nerveux.

Fig. 26. Le même un peu plus développé vu de face. Elle montre comment le bouclier recouvre le sac vitellin.

Fig. 27. Le même vu du même côté, montrant le commencement de la vésicule caudale, *g.*

Fig. 28. Embryon vu du côté du sac vitellin, qui cache la partie postérieure. *e.* échancrure montrant la limite du pied. *h.* Les deux lobules qui se subdiviseront pour former les tentacules.

Fig. 29. Le même vu du côté du pied.

Fig. 30. Il est vu de profil, et un peu plus avancé. Il est représenté du même côté que les fig. 24. et 25.

Fig. 31. Vu du même côté que la fig. 28.

Fig. 32. Le corps s'allonge et la vésicule caudale *g.* prend de l'extension.

Fig. 33. Du même côté que les fig. 26. et 27. La vésicule caudale, remplie de liquide penche sur le corps.

Fig. 34. Vu de profil du côté gauche. *a.* Sac vitellin. *b.* Bouclier. *c.* Corps. *d.* Coquille. *e.* Limite antérieure du pied. *f.* Système nerveux. *g.* Vésicule caudale. *h.* Appendice inférieur qui va former les parois de la bouche. *h'* Tentacule inférieur. *h''* Tentacule supérieur ou oculaire. *i.* Oeil. *k.* Cavité du coeur. *l.* Bande granuleuse couchée sur le sac vitellin.

Fig. 35. Vésicule caudale isolée.

Fig. 36. Les parois de cette même vésicule fortement grossies.

Fig. 37. La coquille de l'individu représenté fig. 24.

Planche VIII. Fig. 1. Individu plus grossi que les précedens, vu de profil du côté droit. Les mêmes lettres indiquent encore les mêmes objets. Le canal intestinal commence à se former. *f.* Ganglions inférieurs. *f'.* Ganglions supérieurs. *m.* Flèches indiquant le courant du liquide intérieur, entre la vésicule caudale et le sac vitellin. *n.* Cavité buccale. *o.* Cavité intestinale.

Fig. 2. Individu vu du côté du pied, pour montrer comment les appendices tentaculaires sont disposés sur le sac vitellin.

Digitized by Google

Fig. 3. Vu de profil du côté gauche. Les intestins sont en partie formés, mais ils doivent encore être refoulés en arrière. *o*. Estomac. *p*. Intestin.

Fig. 5. Vu du même côté. La vésicule caudale a presque disparû, et le sac vitellin rentre en dessous du bouclier. *z*. Oreille, couchée sur le ganglion sous-oesophagien.

Fig 6. La vésicule caudale a disparû.

Fig. 7. Individu complet au sortir de l'oeuf, pour servir de point de comparaison. Il est grossi également.

Fig. 8. Tentacule oculaire isolé.

Fig. 9. Le ruban lateral *l*. fortement grossi.

Digitized by Google

Ueber
die Orbitalhaut bei den Haussäugethieren

Von
Dr. H. Bendz.

Bekanntlich wird die Augenhöhle bei den Haussäugethieren nur zum Theil von Knochen gebildet; die innere Wand wird bei allen vollständig von dem Stirnbein, vorderen Keilbein, Thränenbein, und bei einigen ausserdem vom Gaumenbein zusammengesetzt. Vorn befindet sich beim Pferde, Rinde und Schaafe ein ganzer Knöchelbogen, zum grössten Theil von dem Orbitalfortsatze des Stirnbeins gebildet, der sich beim Pferde mit der Spitze des Jochbogenfortsatzes am Schläfenbeine, bei den beiden andern dagegen mit dem Orbitalfortsatze des Jochbeines verbindet. Das Schwein, der Hund und die Katze haben keinen vollständigen knöchernen Orbitalbogen, weil die Orbitalfortsätze des Stirnbeines und Jochbeines nicht zusammenstossen; er wird aber durch ein starkes fibröses Band ergänzt, welches die beiden genannten Fortsätze verbindet. Um die Augenhöhle nach aussen und zum Theil auch nach oben und unten vollständig zu machen, bildet die Beinhaut der innern Wand durch eine Fortsetzung nach aussen eine trichterförmige Membran, die vorn an den hinteren Rand des Orbitalbogens (beim Schwein, Hund und Katze zugleich an das Orbitalband), und hinten am Umfange des Sehnervenloches befestigt ist, so dass folglich die Basis der trichterförmigen

Digitized by Google

Orbitalhaut nach vorn, aussen und etwas nach unten sich wendet, und die Spitze die entgegengesetzte Richtung darbietet. Die Form dieser Haut ist jedoch nicht ganz trichterförmig, denn dicht hinter dem Augenbogen ist sie etwas nach innen gewölbt, so dass hier eine mässige Einschnürung entsteht. Gegen diese eingeschnürte Stelle stützt sich der Augapfel, der in dem vorderen Theile der Augenhöhle liegt, und etwa mit seinem dritten Theile ausserhalb der Höhle hervorragt. Die Orbitalhaut des Pferdes ist grösstentheils eine deutliche fibröse Membran; bei den übrigen Haussäugethieren ist diese fibröse Structur mehr oder weniger verdrängt, und bei dem Hunde und der Katze ist sie am wenigsten erkennbar. Wenn man diese Haut genauer betrachtet, so sieht man, dass ausserdem ein anderes Gewebe gleichsam in dieselbe eingeschoben ist. Dieses Gewebe ist gelblich, sehr nachgiebig und getrocknet sehr brüchig; es gehört offenbar zu dem elastischen Gewebe und verhält sich auch wie dieses unter dem Mikroskop betrachtet. Dieses elastische Stück bildet einen Theil der äussern Augenhöhlenwand, und erstreckt sich beinah nach der ganzen Länge der Höhle von vorn nach hinten. Bei dem Pferde ist es am deutlichsten und hat eine längliche, schmale, birnförmige Gestalt, liegt mit seinem anderen, breiteren, abgerundeten Ende dicht hinter den Augenbogen, wird allmählig schmäler nach hinten und endigt zugespitzt nicht weit von der Spitze der Orbitalhaut am Sehnervenloch; die Fasern gehen quer von oben nach unten. Bei dem Rinde, Schaafe und Schweine ist es dünner und im Ganzen breiter; bei dem Hunde hat es mehr eine längliche triangulare Gestalt, und ausserdem bemerkt man noch auf der unteren Wand ein zweites längliches elastisches Stück. Die Fasern gehen bei allen diesen Thieren wie beim Pferde der Queere nach. Man hat schon früher bemerkt, dass ein fremdartiges Gewebe in die Orbitalhaut hineingeschoben sei (Girard in seiner Traité d'anatomie vétérinaire. Paris 1820. Tom. II. p. 453.), aber später hat man es fehlerhaft für Muskelfasern genommen, und diese nicht ge-

nauer beschrieben. So beschreibt es Gurlt in seiner vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. Berlin 1834. Bd. 2. p. 461.

Die Bestimmung dieses elastischen Gewebes in der Orbitalhaut lässt sich ziemlich leicht nachweisen. Der Augapfel liegt nämlich, wie früher gesagt ist, in dem vorderen Theile der Augenhöhle, und stützt sich gegen die eingeschnürte Stelle der Orbitalhaut; derselbe ist mit einem besonderen Muskel, dem Grundmuskel, M. retractor bulbi oculi, versehen, welcher bei der Zusammenziehung das Auge gegen die Spitze der Augenhöhlen zu nähern bestimmt ist. Wenn das aber geschieht, so muss der Augapfel gegen die eingebogene Stelle der Orbitalhaut hinter dem Augenbogen einen Druck ausüben, wodurch das vordere breitere Ende der elastischen Membran ausgedehnt wird. Hört aber die Zusammenziehung des Grundmuskels auf, dann zieht diese elastische Membran sich zusammen, und schiebt den Augapfel wieder in seine vorige Lage. Dieses kann man leicht künstlich nachmachen, wenn man an einem Präparate das Auge nach hinten drückt, wodurch man diese Ausdehnung der elastischen Membran deutlich sieht, und nach dem aufgehobenen Druck wieder die Zusammenziehung derselben und das Zurücktreten des Auges in seine Lage. Bei diesem Experiment bemerkt man zugleich, dass die Nickhaut hervorspringt, und mehr oder weniger von dem Auge bedeckt, je stärker der Druck ausgeübt wird. Es frägt sich nun, in welcher Beziehung dieses Hervorspringen der Nickhaut mit dem Zurückziehen des Augapfels steht. Bourgelat hat nur gesagt, dass die Bewegung der Nickhaut von der des Augapfels abhänge (Elem. de l'art veterin. p. 19.). Lafosse hat erst diese mechanische Bewegung näher bezeichnet (Cour d'Hippiat. p. 55.), indem er behauptet, dass die Nickhaut sich nach vorwärts bewege, wenn die zurückziehenden Augenmuskeln den Augapfel zurückziehen. E. Viborg hat dieselbe Meinung wie Lafosse, aber er glaubt noch, dass der untere schiefe Muskel diese Be-

Digitized by Google

wegung unterstütze, indem er bei seiner Zusammenziehung auf einen Klumpen Fett drückt, welcher den Knorpel der Nickhaut umhüllt (Hestens Ydrelaere. Kjöbenhavn 1821. p. 28.). Es sind auch einige, welche behaupten, dass Muskelfasern in der Nickhaut sich befänden, wodurch das Hervorspringen dieser Haut bewerkstelligt werden sollte. Ich kann es, in Bezug auf die Haussäugethiere, auch nur auf eine ganz mechanische Weise erklären, weil es mir noch nicht gelungen ist, bei den Haussäugethieren irgend einen Muskelapparat darzustellen, welcher diese Wirkung hervorbringen könnte. Die Nickhaut, die nach hinten und etwas nach unten vor dem Augapfel liegt, hat bekanntlich einen länglichen, ungleich dreieckigen Knorpel zur Grundlage, dessen breiterer dünnerer Theil in einer Falte der Bindehaut im innern Augenwinkel, und dessen schmaleres, aber dickeres Ende zwischen dem Augapfel und der inneren Wand der Augenhöhle liegt. Dieses hintere Ende ist von der Harder'schen Drüse und einem losen Fettgewebe umgeben, wodurch es sehr schlüpfrig und nachgiebig wird. Wenn das Auge in die Höhle zurückgezogen wird, so übt es zunächst einen Druck gegen dieses hintere Ende des Nickknorpels aus, wodurch die Nickhaut hervorgeschoben wird. Dieses begünstigt zugleich die Ausleerung des Secrets in der Harder'schen Drüse, so dass die Bindehaut, die den Knorpel nach dem Augapfel hin überzieht, feuchter wird, und die Bewegung erleichtert. Zufolge ihrer Befestigung muss sich hierbei die Nickhaut dem Augapfel anschmiegen, was der dünne breite Theil des Nickknorpels noch befördert. Wenn das Auge durch die elastische Orbitalhaut wieder in seine Lage versetzt wird, muss die Nickhaut gleichfalls die vorige Lage einnehmen. Hat der Augapfel, wie in dem lebendigen Zustand, seine natürliche Ausspannung, dann ist nur eine sehr geringe Zurückziehung nöthig, um die Nickhaut in Bewegung zu setzen; deshalb ist es nicht zu wundern, dass diese ohne augenfällige Lageveränderungen des Augapfels bemerkt wird. Wo der

Digitized by Google

ganze Körper von krampfhaften Zuckungen ergriffen, wie z. B. bei Starrkrampf, oder wenn das Thier durch theilweise Verletzungen des verlängerten Markes getödtet wird, ist ein starkes Hervorspringen der Nickhaut ein gewöhnliches Symptom, dessen Grund in einer krankhaften Zusammenziehung des Grundmuskels zu suchen ist.

Digitized by Google

Zur Vergleichung des Unterschenkels mit dem Vorderarm.

Von

Dr. Bergmann in Göttingen.

Um den Standpunkt zu bezeichnen, von welchem der Verf. dieser Bemerkung ausgeht, mag es gesagt sein, dass er es weder für nöthig erachtet, die Vergleichung der Extremitäten überhaupt zu vertheidigen, noch die älteren unrichtigen Ansichten von Meckel und Vicq d'Azyr zu kritisiren, und dass er es eben so wenig für ein Bedürfniss hält darauf hinzuweisen, dass man statt der (im Resultate übrigens richtigen) Art, wie Flourens diese Vergleichung anstellte, sich an die Formen der Embryonen und etwa der Salamander und ähnlicher Thiere zu halten habe, aus welchen der Parallelismus sich sogleich ergiebt.

Die Erklärung, wie es möglich war, dass jene älteren berühmten Anatomen so irre geleitet wurden, scheint vorzugsweise darin zu liegen, dass dieselben durch die Analogie, welche sie zwischen Patella und Olecranon fanden, dazu kamen, auch die Tibia und Ulna miteinander zu vergleichen. Unbegreiflich ist es freilich, wie sie über den Widerspruch hinwegsehen konnten, welcher entsteht, wenn man mit dieser Vergleichungsweise bis zu den Endgliedern fortschreitet, während die obern Theile sich der Meckel'schen Methode wohl fügen. Flourens hat nun, indem er den eigentlichen Parallelismus

Digitized by Google

zu beweisen suchte, bei welchem die Vergleichung von Patella und Olecranon ein Hinderniss bilden, Gründe gegen die Analogie dieser beiden Theile beigebracht. Indessen ist weder der Beweis ausreichend, noch würde derselbe, auch wenn er sich durchführen liesse, eine Veränderung in der Lage der Sache hervorbringen, so weit sie die Vergleichung der ganzen Extremitäten angeht. Ersteres begründe ich dadurch, dass die Formen von Knochen, durch welche sich der Extensionsapparat am Unterschenkel und Vorderarm befestigt, zu mannigfaltig sind, als dass die eine, von Flourens angeführte, das Vorkommen einer Patella brachialis oberhalb des Olecranon allein entscheiden könnte. Es kommen auch zwei Patellae brachiales vor (bei Aptonodytes demersa), wo dann keine Spur von Olecranon zu sehen ist, und auf der andern Seite scheint sich bei denjenigen Vögeln, welche einen grossen Tibialfortsatz haben, die Kniescheibe dahinter bei einigen zu finden, bei andern nicht. Lässt man aber auch die Vergleichung des Olecranon mit der Patella fallen, weil es eine Apophyse ist, so bleibt doch die Hauptsache, dass die Extensionsmuskeln sich am Vorderarm an einen Knochen befestigen, welcher der Tibia nicht analog ist, während dieselbe doch in dieser Hinsicht seine Stelle am Beine vertritt. Es ist also unausweichlich hierin eine Abweichung des Typus der vorderen und hinteren Extremitäten anzuerkennen. Da ich zu dieser Erkenntniss gelangte, stellte sich mir die Frage: ob diese Abweichung überall im Wirbelthierreiche sich wiederfinden würde? Darum nahm ich eine Untersuchung an den mir zu Gebote stehenden Gegenständen, welche in dieser Hinsicht Aufschluss versprachen, Salamandra (maculata) und Triton (cristatus) vor. Diese ergab mir, dass jene Abweichung wenigstens nicht durchaus constant ist. Während ich nämlich den Extensor des Vorderarms freilich bei beiden Thieren nur an die Ulna sich ansetzen sah, fand ich, dass am Unterschenkel die Insertion des entsprechenden Muskels sich nicht auf die Tibia beschränke. Als ich den Schenkel von Haut entblösst hatte, fand ich den

Digitized by Google

Extensionsmuskel in eine zarte sehnige Membran übergehend, durch deren Anspannung der Unterschenkel sich streckte, ohne dass ich dabei sogleich hätte unterscheiden können, an welcher Stelle eigentlich die wirksame Anheftung Statt finde. Ich schnitt deshalb zwischen Fuss und Tibia ein, und führte dann den Schnitt im Interstit. interosseum bis gegen das Knie hinauf, und suchte durch Entfernung von Muskeln am Unterschenkel die beiden Theile desselben in ihrer Bewegung von einander unabhängig zu machen. Das Resultat davon war, dass Anspannung des Musc. extensor nun stärker auf die Tibia als auf die Fibula streckend wirkte. Brachte ich die Tibia in den gebeugten, die Fibula in den gestreckten Zustand, so streckte sich erstere sogleich, sobald man den genannten Muskel spannte. Kehrte ich dieses Verhältniss der Richtung der Knochen aber um, so war die Wirkung auf die Fibula gering. Dennoch empfängt sie einen verhältnissmässig nicht schwachen Theil der Sehne, und die Verschiedenheit der Wirkung erklärt sich aus dem Orte der Insertion. Ich fand nämlich auf die sogleich anzugebende Weise, dass die Hauptinsertion an der Tibia, wie natürlich, an dem scharfen, vorn neben dem Interstit. interosseum heraufsteigenden Rande am obern Ende Statt fand. Die Insertion an der Fibula dagegen fand sich an dem obern Ende des äussern (bei auswärts gerichteten Füssen theilweise hintern) Randes derselben. Die Art, wie ich mich von dieser Insertion vergewissert, bestand darin, dass ich die beiden auf die beschriebene Weise von einander getrennten Knochen nun auch vom Kniegelenke löste, und dann durch weitere Entfernung derselben von einander die Sehne des Extensors, an welcher sie noch gemeinschaftlich befestigt sassen, zerriss. Dabei blieb dann ein Theil an der Tibia, ein anderer Theil an der Fibula hängen, und es liess sich durch Anziehen derselben in verschiedenen Richtungen der Insertionspunkt näher bestimmen. Diese Untersuchung hat bei mehrfachen Wiederholungen an Exemplaren beider Thiere das gleiche Resultat geliefert. Ob gleiches auch bei

andern Amphibien sich finde, muss dahingestellt bleiben, da mir für jetzt keine passlichen Objecte zur Untersuchung vorliegen.

Haben wir nun zugegeben, dass nur in der angegebenen Verbindungsweise der Unterschenkelknochen mit den Extensionsmuskeln eine Annäherung der hintern Extremität an die Verhältnisse der vordern zu finden, in dem gewöhnlichen und bekannten Verhältnisse aber eine Abweichung anzuerkennen sei, so ist es wohl für die Vergleichung der hintern und vordern Extremitäten nicht uninteressant, wenn an einigen Formen gezeigt wird, dass in anderer Hinsicht ein ganz bestimmter, sich gleich bleibender Character an Tibia und *Radius* zu finden ist; abgesehen nämlich von der entscheidenden Uebereinstimmung in der Lage zu Oberschenkel und Fuss. Frägt man sich, wie es wohl zu erklären sei, dass die einander entsprechenden Knochen in so vielen Thierformen bei denselben Individuen in der hintern und vordern Extremität sich so verschieden entwickeln, dass Göthe zu dem Ausspruch kommen konnte: die Tibia und Fibula verhalten sich ungefähr zu einander wie Ulna und Radius; fragt man sich, ob diese Knochen bestimmte Beziehungen zu bestimmten Verrichtungen haben, so kann man, von dem Factum ausgehend, dass besonders bei Säugethieren und Vögeln in der hintern Extremität sich die Tibia überwiegend entwickelt, zu der Vermuthung kommen, dass dieselbe vorzugsweise als lasttragender Knochen zu bezeichnen sein könnte, da diese Function der hintern Extremität besonders zukommt. Will man sich unterrichten, in wie weit dies auch vom Radius gesagt werden kann, welcher der Tibia entspricht, so sucht man diejenigen Thierformen auf, wo die vielfältigere Beweglichkeit der vordern Extremität aufhört und sie ebenfalls, wie gewöhnlich die vordere, mehr zur Function einer Stütze zurücksinkt. Da wird man denn bei den Wiederkäuern und Einhufern, welche sich zunächst darstellen, die ausserordentlich vorwiegende Bildung des Radius finden, und hierin, so wie darin, dass nie die Ulna auf diese

Digitized by Google

Weise überwiegt, eine Bestätigung der Vermuthung erblicken dürfen. Doch darf man sich nicht verhehlen, dass bei einem Thiere, wie der Elephant ist, die Beweglichkeit des Vorderarms wohl ebenfalls sehr eingeschränkt, dennoch aber die Ulna keinesweges unterdrückt, sondern sehr bedeutend ausgebildet ist. In wie weit man hier vielleicht sagen darf, der besondere Typus dieses Thieres, welches ja auch in der Schädelhöhle den Nagern so nahe steht, bedinge diese Ausnahme, und jenes sei demnach als Regel zu betrachten, wage ich nicht zu entscheiden.

Als Gegenstück gegen diese Formen kann man dann diejenigen aufsuchen, wo die hintere Extremität einer grössern Mannigfaltigkeit der Bewegung fähig ist, und als solche darf man im Allgemeinen die der Vögel betrachten. Hier findet man, dass neben einer bedeutenden Ausbildung der Tibia doch die Fibula eine bedeutende Rolle spielt. Ich habe mich bei manchen Vögeln davon überzeugt, dass die Tibia einer bedeutenden Rotation fähig ist, und dass die Fibula deshalb, die Verbindung mit den Extensionsmuskeln ausgenommen, hier in ähnlichen Verhältnissen steht, als die Ulna bei der menschlichen und ähnlichen vordern Extremitäten; sie bildet einen relativ festen Verbindungspunkt für das obere Gelenk. Zwar inserirt sich derjenige Muskel, welcher den Unterschenkel besonders nach aussen wendet, zunächst an die Fibula. Aber diese Insertion ist gerade an der Stelle, wo die Fibula sich an die Tibia fest anlegt. Wirkt daher dieser Muskel (der äussere Beugemuskel), so ist eine kleine Rückwärtsbewegung besonders des untern Theiles der Perone, und dadurch Rotation der Tibia die Folge. Der innere Beugemuskel bewirkt die Rotation nach innen. Beitragen konnten dazu möglicher Weise auch Contractionen der seitlichen Theile der Streckmuskeln. Dies, und dass keine besondern Muskeln für die Rotation nöthig sind, liegt in der stets gebogenen Stellung des Knies der Vögel.

Digitized by Google

Ueber

die verschiedene Function der obern und untern Hälfte des Rückenmarks hinsichtlich der Beuge- und Streckmuskeln der Gliedmaassen.

Von

Ed. Engelhardt.

Als ich im verflossnen Frühjahr Versuche über die Kraft der Muskeln an Froschschenkeln anstellte, zerstörte ich mehrmals, um die sogenannten Reflexbewegungen aufzuheben, nach Trennung des Kopfes vom Rumpfe das Rückenmark durch einen in die Wirbelsäule eingestossenen Drath. Hierbei fiel mir auf, dass verschiedene Bewegungen der Schenkel entstanden, je nachdem der Drath mehr oder weniger tief in das Mark eingedrungen war. Ich wiederholte den Versuch und bemerkte constant Folgendes: Wenn, nachdem der Kopf abgeschnitten war, ein Drath langsam von oben nach unten in den Wirbelkanal hineingeschoben wurde, so wurden die beiden Oberschenkel mit Heftigkeit an den Bauch angezogen, die Füsse stiessen oben zusammen, drückten gegen den Drath, kurz es entstanden Bewegungen der Schenkel, die völlig das Aussehen hatten, als ob der enthauptete Rumpf den reizenden Körper mit Gewalt von sich entfernen wollte. Wenn nun der Drath tiefer in das Mark hineindrang, so zeigten sich für eine Zeit noch dieselben Bewegungen der Schenkel, jedoch in schwä-

Digitized by Google

cherem Grade, war er aber ungefähr bis zur Mitte der Wirbelsäule hineingedrungen, so nahmen die Bewegungen der Schenkel auf einmal einen andern Character an, sie wurden jetzt nicht mehr an den Bauch gezogen, sondern mit Heftigkeit nach abwärts gestreckt. An diesen Streckbewegungen nahmen die Gelenke Theil, die Zehen wichen auseinander und die Schwimmhaut wurde dadurch straff pespannt. Je tiefer der Drath kam, desto kräftiger wurden diese Streckbewegungen und hörten dann erst auf, wenn das Rückenmark bis zu seinem letzten Reste zerstört war. Um nun die Stelle näher zu finden, wo Reizung des Rückenmarks nicht mehr Beugebewegungen der Schenkel, sondern Streckbewegungen hervorruft, stellte ich an vielen Fröschen nachstehend erzählte Versuche an. Ich schnitt ihnen mit einer Scheere den Kopf ab, wobei jedesmal die Schenkel an den Bauch gezogen, und die Füsse mit Gewalt gegen die Scheere gestemmt wurden. Sodann entfernte ich die Brust- und Baucheingeweide, legte den Rumpf mit dem Rücken auf ein glattes Brett, brachte die Schenkel in eine halbgebogene Stellung und schnitt nun, von oben anfangend, mit einem gerade aufgesetzten Messer in raschem Drucke jedesmal einen Wirbel sammt dem in ihm befindlichen Stücke des Marks von den übrigen Theilen ab. Die Schenkel wurden jedesmal, sobald die durch die einzelnen Einschnitte in das Mark hervorgerufenen Muskelbewegungen sich gelegt hatten, vor einem neuen Einschnitte wieder in eine halbgebogene Stellung gebracht. Das Resultat war folgendes. Vom ersten bis zum vierten Wirbel entstanden durch die Einschnitte Beugebewegungen der Oberschenkel, und Hinausstrekken der Füsse über das obere Ende des Rumpfes. Je mehr von dem Rückenmarke abgeschnitten wurde, desto schwächer wurden die Beugebewegungen. Wenn nun der Einschnitt die Stelle des Markes zwischen dem 4ten und 5ten Wirbel traf, so wurden die Schenkel nicht mehr angezogen, sondern es traten jetzt Streckbewegungen derselben ein, die in dem Maasse an Stärke zunahmen, als die Einschnitte zwischen den Wir-

Digitized by Google

beln dem Os coccygis näher rückten. War nun auf diese Weise das ganze Rückenmark entfernt, und wurden von den drei Nerven, welche den Plexus sacralis zusammensetzen, zu gleicher Zeit Stücke abgeschnitten, so war der Erfolg, dass ebenfalls nur Streckbewegungen der Schenkel entstanden, und zwar so lange, bis die Durchschnitte bis zu der Stelle des Plexus kamen, wo er sich in den N. cruralis und ischiaticus theilt. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dass auch gleichzeitige galvanische Reizung der drei Nerven des Plexus nur Streckbewegungen der Schenkel hervorruft. Um zu sehen, ob sich die vordern Gliedmaassen bei Reizung der einzelnen Rückenmarkspartieen auf gleiche Weise verhielten, modificirte ich den Versuch auf folgende Weise. Nach Abtrennung des Kopfes, wobei die vorderen Glieder so stark flectirt wurden, dass sie meinen Finger fest umklammerten, und ich den Rumpf auf diese Weise aufheben und hin und her bewegen konnte, ohne dass sie nachliessen, entfernte ich die Eingeweide des Bauchs und der Brust, ohne jedoch den Brustkorb und die Schultermuskeln, die sich an ihn ansetzen, zu verletzen. Dann schnitt ich die Wirbelsäule zwischen dem achten Wirbel und dem Kreuzwirbel durch, und stiess nun von unten her einen Drath in den Wirbelkanal. Der Erfolg war, dass, während die untere Hälfte des Rückenmarkes von ihm getroffen wurde, die vordern Glieder gestreckt wurden, jedoch Beugung derselben eintrat, sobald die obere Hälfte des Marks zerstört wurde.

Neugierig, zu erfahren, ob die sogenannten Reflexbewegungen eine Veränderung erlitten, je nachdem das Rückenmark in seiner obern oder untern Hälfte durchschnitten würde, wiederholte ich obige Versuche an mehreren andern Fröschen, wobei ich jedesmal, wenn ein Wirbel sammt dem in ihm befindlichen Stücke des Marks abgeschnitten war, die Schenkel wieder in eine halb gebogene Stellung brachte, und nun die Zehen des einen Fusses durch Kneipen mit einer Pincette reizte. Ich beobachtete nun, dass, so lange das Mark noch

Digitized by Google

nicht bis zur Stelle zwischen dem vierten und fünften Wirbel durch die aufeinander folgenden Durchschneidungen entfernt war, sowohl in dem gereizten wie in dem entgegengesetzten Schenkel nur Beugebewegungen entstanden. War die Durchschneidung aber an der Stelle gemacht, so brachte Reizung der Zehen eines Fusses weder in dem Schenkel derselben, noch in dem der entgegengesetzten Seite ferner Beugebewegungen hervor, sondern in mehreren Fällen Streckbewegungen, die jedoch schwächer waren, als wenn das Mark an der Durchschnittsstelle selbst gereizt wurde, in anderen Fällen nur Zukkungen in den Muskeln beider Schenkel, denen es jedoch an Kraft gebrach, die Richtung derselben zu verändern. Sobald das Mark zwischen dem fünften und sechsten Wirbel durchschnitten war, hörten die Reflexbewegungen auf, während Reizung des Marks selbst bis zur Vertebra sacralis noch wie in den früheren Versuchen Streckbewegungen der Schenkel hervorrief. Da nun die Wirbelsäule des Frosches aus acht freien Wirbeln und einem Kreuzwirbel besteht, und Durchschneidung des Markes von der Medulla oblongata an bis zum 4ten Wirbel Beugebewegungen der Glieder, vom 5ten Wirbel bis zum Ende der Wirbelsäule herab Streckbewegungen derselben hervorruft, da ferner die Versuche über die Veränderung der Reflexbewegungen, je nachdem das Mark in seinen oberen oder unteren Theilen durchschnitten wird, ein Resultat geben, welches sich vollkommen an jenes anschliesst, so scheint ein bestimmter Gegensatz zwischen der Function der oberen und unteren Hälfte des Rückenmarkes daraus hervorzugehen.

Digitized by Google

Ueber
die Bedeutung der Knochenkörperchen.

Von

Dr. Georg Herrmann Meyer.

Professor in Tübingen.

(Hierzu Taf. IX. Fig. 1—11.)

Die Aehnlichkeit des Vorkommens der Knochen- und Knorpelkörperchen ist so sehr gross, dass der Gedanke nicht ferne liegt, dass sie beide gleiche Bedeutung haben. Da nun durch Schwann's Untersuchungen die Knorpelkörperchen als Zellen mit ihren Kernen erkannt worden sind, wurde auch den Knochenkörperchen die Bedeutung einer Zelle beigelegt. Die sternartige Ausstrahlung des Knochenkörperchens legte dieser Ansicht kein Hinderniss in den Weg, da man an den Pigmentzellen eine Analogie für sternförmige Zellen hatte. Durch den Querschliff eines Pferdezahns, welchen ich Behufs der Untersuchung des Zahncäments gefertigt hatte, wurde ich zuerst darauf aufmerksam, dass die Bedeutung der Knochenkörperchen doch vielleicht eine andere als die einer Zelle sein könne, nämlich die eines Zellenkerns.

Das Cäment des Pferdezahns zeigt nämlich eine der Knochenmasse sehr ähnliche Bildung. In einer structurlosen durchsichtigen Zwischenmasse findet sich eine grosse Menge von Körperchen eingesprengt, welche bei durchfallendem Lichte dunkel, bei auffallendem milchweiss erscheinen. Diese Körperchen sind im Uebrigen den Knochenkörperchen ganz ähnlich sternförmig gestaltet, nähern sich nur gewöhnlich mehr

der rundlichen Form, als diese. Indessen finden sich auch sehr viele der Körperchen des Cäments, welche die langgestreckte Gestalt der Knochenkörperchen haben, so wie man auch häufig Knochenkörperchen trifft, welche den Körperchen des Cäments ganz an Rundung gleichen. Knochenkanälchen finden sich ebenfalls in dem Cäment, sie sind sehr weit, stehen weit voneinander ab und verlaufen senkrecht auf die Achse des Zahns; es hat indessen das Aussehen, als ob diese Kanäle obliterirt und mit Knochenerde erfüllt seien. Ausser dieser Anordnung der Kanälchen findet sich noch der Unterschied des Cäments von der Knochenmasse, dass die Körperchen unregelmässig zerstreut in der Zwischensubstanz liegen, und keine concentrische Schichtung in dem Cäment mit Bestimmtheit zu erkennen ist. Trotz dieser Verschiedenheiten ist eine Uebereinstimmung der Knochenmasse mit der Cämentmasse *) gar nicht zu verkennen.

Betrachtet man nun den an Schmelz gränzenden Rand des Cäments, so sieht man viele in den Schmelz hineinragende Kugeln, welche je ein excentrisch in ihnen gelegenes Körperchen umschliessen und sich zu demselben verhalten wie die Zelle zu ihrem Kerne. Diesen Kern erkennt man sogleich als gleichbedeutend mit den Knochenkörperchen des Cäments. Hierdurch aufmerksam gemacht, untersuchte ich viele Knochendurchschnitte, konnte aber niemals, weder in der Masse derselben noch an ihrem Rande, ein ähnliches Verhalten beobachten. Ich zog nun in Erwägung, dass die Cämentmasse auch nicht in ihrer Masse und an ihrer äusseren Oberfläche jenen zelligen Bau sehen lasse, sondern nur da, wo eine an-

*) Das elfenbeinartige Aussehen des Cäments, sowie eine gewisse Analogie zwischen Cäment und Elfenbein, indem beide unbedeckte knochenartige Zahnmassen, und äusserer Abnutzung in gleichem Maasse zugänglich sind, veranlasste mich, auch das Elfenbein zu untersuchen, ob dieses vielleicht dem Cäment ähnlich gebaut sei; ich fand dasselbe indessen nur aus Substantia propria dentis mit geschlängelten Kanälchen bestehend.

dere Masse (der Schmelz) die Endigung des Cäments ohne Beengung aufnähme; ich wählte daher zur ferneren Untersuchung Knochenränder, welche unter ähnlichen Verhältnissen vorkommen, und fand solche in den Rändern der Schädelknochen. Zunächst nahm ich die Schädelknochen einer eben ausgewachsenen Hausmaus, und betrachtete deren zugeschärfte Nahtflächen, nachdem ich den Knochen in Terpenthinöl gelegt unter das Mikroskop gebracht hatte. Wirklich fand ich auch an diesen Stellen kuglige Zellen, jenen an der Grenze des Cäments ganz ähnlich, in welchen das Knochenkörperchen als Kern lag. Auch an der Markfläche der Schädelknochen einer jungen Taube konnte ich bisweilen ähnliche Zellen bemerken. Sehr schön sah ich dieselben auch an der Lamina perpendicularis des Siebbeins eines jungen Eichhorns, wenn ich an einer Stelle, wo die beiden Lamellen dieser Platte durch Mark voneinander getrennt waren, die Lamellen aus einander nahm, von dem Mark vereinigte, und dann von der Markfläche aus betrachtete. Auch in der Masse dieser Knochen konnte ich häufig solche Zellen genau erkennen.

Es galt nun das Verhältniss dieser Zellen zu den Knorpelzellen zu ermitteln; an einem verknöchernden Knorpel musste sich dieses erkennen lassen. Vor andern fand ich die Rippenknorpel eines Hundes, welche von ihrer Achse aus verknöchern, nicht minder auch im Verknöcherungsprocesse begriffene Kehlkopfknorpel, hierzu geeignet. Auf dünnen Queerschnitten von solchen liess sich schon bei nicht bedeutender Vergrösserung das ganze Verhältniss auf das deutlichste übersehen. Zunächst dem Rande fanden sich die bekannten flachgedrückten, auf dem Durchschnitte spindelförmigen Zellen, welche jederzeit an der freien Oberfläche der Cartilagines figuratae vorkommen. Von diesen mehr nach innen treten rundliche Zellen auf, deren jede einen Kern enthält. Diese Zellen lagen näher dem Rande vereinzelt, weiter nach innen waren sie zu zwei oder drei gruppenweise zusammengestellt, und hatten dem entsprechend ihre Form geändert, welche jetzt

Digitized by Google

mehr eine dreieckige war (Fig. 1.). Diese Gruppen bestanden aber immer noch aus Zellen mit nur einem Kerne. Weiter nach innen zeigten sich keine einkernigen Zellen mehr, sondern zwei- und dreikernige einfache Zellen (Fig. 2.), welche ihrerseits auch wieder in Gruppen zu zwei oder drei vereinigt waren. Diese Gruppen verschmelzen ebenfalls wieder zu einfachen Zellen. Oft ist es mir gelungen zu sehen, wie eine Gruppe von zwei oder drei Zellen schon von einer gemeinschaftlichen neuen umfasst war, während die Wandungen der alten Zellen noch nicht verwischt waren. Ich sah dann die Wandungen der alten Zellen entweder mit der der neuen zusammenfallend *) (Fig. 3.) oder getrennt (Fig. 4.). Einzelne Male sah ich auch nur eine grosse zusammengesetzte Zelle von einer neuen umschlossen werden (Fig. 5.). Während die Zellen mehr und mehr verschmelzen, liegen die Kerne aller verschmolzenen Zellen entweder einzeln neben einander (Fig. 4.), oder sie begannen schon gleich mit den ersten Verschmelzungen der Zellen einen Verschmelzungsprocess unter sich. Am Rande der Verknöcherung sind indessen immer alle Kerne einer zusammengesetzten Zelle in einen einzigen verschmolzen, welcher von einer einfachen rundlichen oder länglichen Zelle umschlossen wird (Fig. 6. u. 7.). Bisweilen enthält eine solche Zelle, die aber dann immer etwas grösser und gestreckter ist, zwei solcher zusammengesetzter Kerne (Fig. 8.). Dass diese Kerne wirklich aus der Verschmelzung vieler kleiner Kerne entstehen, beweisen zahlreiche Uebergangsformen, und die häufige Zusammenlagerung grosser (bereits aus mehreren gebildeter) und kleiner (noch einfacher oder weniger zusammengesetzter) Kerne (Fig. 2. 4. 5.) in einer Zelle. Ganz besonders schöne kleeblatt- und rosettenförmige Uebergangsformen sieht man in Fig. 3. 6. 8. 9., und auch die ausgebildeten Kerne zeigen in den wellenförmigen Rändern noch immer Andeutungen ihrer Verschmelzung (Fig. 7. 8. 9.). Alle diese Zellen sind von

*) Vgl. unten.

ziemlich gleicher Grösse, und bei mehr oder weniger länglich runder Gestalt haben sie einen Durchm. von $\frac{6}{250}$ — $\frac{8}{250}$ Millim. Der beinah bei allen ziemlich gleiche Durchmesser der Kerne betrug $\frac{1}{100}$ Millim. Im mittleren Durchmesser der einfachen, einkörnigen, rundlichen Zellen nahe dem Rande fand ich $\frac{2}{250}$ bis $\frac{3}{250}$ Millim., und den ihrer Kerne $\frac{1}{100}$ Millim. Bei der letzten Metamorphose der verschmolzenen Zellen mit mehreren Kernen in einfache Verknöcherungszellen mit einfachem Kerne findet eine ziemlich bedeutende Umfangverringerung Statt, wie der Vergleich der bei derselben Vergrösserung gezeichneten Figuren 4., 5. und 7. lehrt. In Fig. 10. habe ich eine Zelle abgebildet, wie sie auf der der Zahnachse zugewandten Oberfläche des Zahncäments sowohl als auch der Substantia ossea der Wurzel des Pferdezahns nach der Ausziehung der Erden durch Salzsäure erscheint; und in Fig. 11. eine Zelle mit ihrem strahligem Kerne, wie man sie auf Queerschliffen auf der Grenze des Schmelzes und Cäments erkennen kann. Durch die Salzsäure verschwinden die Ausstrahlungen dieser Körper des Cäments ebenso wie die Ausstrahlungen der Knochenkörperchen.

Miescher scheint ein ähnliches Verhältniss wie das oben beschriebene beobachtet zu haben, er spricht wenigstens von Kugeln, deren eine jede je ein Knorpelkörperchen umschliesst, welche er an dem zuletzt verknöcherten Theile des Knochenkerns eines Oberschenkels von einem Kaninchenfötus gesehen habe, und bildet diese unseren Knochenzellen sehr ähnliche Kugeln auf der ersten Figur der ersten Tafel seines Werkes (de inflammatione ossium etc.) ab.

Auch Gerber erwähnt in seinem Handbuch der allgemeinen Anatomie § 176. und 184. der Knochenzellen, deren Kerne die Knochenkörperchen seien; indessen beschreibt er §. 179. und S. 193. Anm. die Umwandlung der Knorpelprimitivtheile in die Knochenprimitivtheile in anderer Weise, als sich mir dieselbe bei meinen Untersuchungen dargestellt hat.

Aus dem Angeführten ergäbe sich demnach als Primitivbestandtheil des Knochens eine aus vielen Knorpelzellen durch

Digitized by Google

Verschmelzung entstandene Zelle, deren aus den Kernen jener Knorpelzellen ebenfalls durch Verschmelzung entstandener Kern das Knochenkörperchen ist.

Was aus der Wandung der ursprünglichen Knorpelzellen wird, wage ich nicht zu entscheiden; dass aus ihnen die Wandung der secundären Zellen entstehe, scheint mir wegen der Fälle nicht wahrscheinlich, in welchen, wie in Fig. 3. und 4., zwei Zellen mit unversehrter Wandung bereits von einer gemeinschaftlichen dritten umschlossen sind. Die Wandung der primären Zelle könnte also nur entweder verschwinden, oder zum Theil verschwinden, zum Theil mit der Wandung der secundären Zelle verschmelzen, oder, was aus Fällen wie die in Fig. 4. und 5. dargestellten wahrscheinlich wird, mit in die Bildung der Masse des Kernes der secundären Zelle eingehen. Was die in Fig. 3. dargestellte Erscheinung betrifft, so will ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass wirklich die Wandung der secundären Zelle mit den Wandungen der eingeschlossenen verschmolzen sei, vielleicht scheint es nur so zu sein, weil die Wandungen dicht aneinander liegen.

Durch Aneinanderreihung der Knochenzellen in der Fläche entstehen die Knochenlamellen. Intercellularsubstanz ist nur sehr unbedeutend und wenig vorhanden, was man deutlich an dem Verknöcherungsrande der Extremitätenknochen von Embryonen erkennen kann. Es sind zwar an diesen die Uebergänge der Knorpelzellen in die Knochenzellen nicht so schön zu erkennen, wie bei verknöchernden Rippen- und Kehlkopfknorpeln, aber man erkennt bei genauerer Betrachtung, dass die am Verknöcherungsrande reihenweise aufgestellten Körperchen, welche Miescher für Knorpelkörperchen erklärt (mit welchen sie auch in der Grösse, wie oben gezeigt, sehr übereinstimmen), die Kerne der Verknöcherungszellen sind, welche so dicht aufeinander gedrängt sind, dass sie sich gegenseitig in eckige Formen drücken. Auch an dem Cäment der Pferdezähne zeigen sich die Knochenzellen dicht aneinander gedrängt, und voneinander gegenseitig eckig gedrückt.

Digitized by Google

Merkwürdige Anhäufung mikroskopischer Krystalle am Hinterkopfe der Schlangenembryonen.

Von

Dr. C. G. Carus, Hof- und Medicinal-Rath.

(Hierzu Taf. IX. Fig. 12—19.)

Im Sommer 1840 erhielt ich eine Anzahl ausgebrüteter Eier von Coluber natrix, in welchen die Embryonen noch sehr zart waren, an Länge etwas über oder unter 2 pariser Zoll hielten, und noch keine Hornschilder der Hautbedeckungen zeigten.

Während ich mit der genaueren Untersuchung derselben beschäftigt war, fielen mir an dem kleinen, etwa 2‴ langen Kopfe aller dieser Embryonen, an welchem man die grössern Gefässvertheilungen noch mit blossem Auge oder durch die Loupe ohne weitere Präparation verfolgen konnte, zwei weisse am Hinterhaupte gelegene Körperchen, auf, welche durch ihr kreidenartiges Ansehen von der übrigen zartröthlichen Substanz des Kopfes sehr stark abstachen, zumal da sie mit hellrothen Blutgefässen umgeben waren.

Tafel IX. Fig. 12. ist ein solches Köpfchen etwa um das Doppelte des Durchmessers vergrössert dargestellt. (1. ist die natürliche Grösse.) Man bemerkt bei *a* die vordere Hirnmasse (Hemisphären), bei *b* die mittlere Hirnmasse (Vierhügel), durch die bloss häutigen Kopfdecken durchscheinend, und bei *c*, in welcher Gegend die bei den Schlangen übrigens nie bedeutend sich entwickelnde hintere Hirnmasse (kleines Hirn) liegt, erkennt man das Paar dieser kreidenartigen Körperchen. (Am

Digitized by Google

Augapfel ist die Irisspalte noch sehr deutlich sichtbar.) Diese kreidenartigen Körperchen erinnerten mich ihrem Ansehen nach sogleich an diejenigen, welche beim Frosch zwischen den Rükkenwirbeln an den Austrittsstellen der Nervenpaare und innerhalb des Ohr-Zwischenwirbels im Innern des Labyrinths vorkommen. Ich nahm mit einer Nadelspitze sofort etwas von dieser Substanz (c Fig. 12.) unter das Mikroskop, und bei einer Vergrösserung von 240 Mal im Durchmesser zeigten sie sich alsbald gleich jener der Frösche, aus unzähligen losen, doppelseitig zugespitzten Krystallen bestehend, von welchen bei Fig. 13. ein kleiner Haufen abgebildet ist. Ihre Länge stieg von 50—60—100 Hunderttausendtheilchen eines Zolles, sie waren völlig klar und lagen dicht gedrängt, aber ohne allen Zusammenhang untereinander.

Es fragt sich nun zunächst, wo eigentlich die Stelle dieser Krystallanhäufung sei? ob sie aussen unter der werdenden Haut, ob sie in den werdenden Knochendecken des Schädels, oder ob sie unter demselben und auf dem Hirn selbst auflägen?

Diese Frage war am frischen Präparat, wegen der ausnehmenden Zartheit und Weichheit, nicht zu entscheiden, ich legte deshalb einige Köpfchen ein Paar Tage in Weingeist, durchschnitt sie dann der Länge nach senkrecht, und nahm behutsam das mit durchschnittene Hirn aus der noch, mit Ausnahme der Knochenpunkte in der Basis, ganz häutigen Schädelhöhle heraus. Fig. 14. zeigt den durchschnittenen Kopf, und Fig. 15. das durchschnittene Hirn vergrössert (14. die natürliche Länge). Was zuvörderst das Hirn betrifft, so kann ich nicht umhin darauf aufmerksam zu machen: 1) wie schön und deutlich man hier gewahr werden kann, dass nicht nur die Gyri des sogenannten grossen, und die Blätter des kleinen Hirns durch Faltung entstehen, sondern dass eben so die Hauptabtheilungen und Entwickelungen des ganzen Hirns durch Faltung bedingt werden. Wie deutlich erscheint nicht hier das ganze Hirn als ein verdicktes, zusammengeschobenes, gefaltetes und in seinem Kanal erweitertes Stück Rückenmark! Die

unteren dickeren Rückenmarksstränge bilden durch ihre Faltung das verlängerte Mark, Fig. 15. *d*, sodann die Masse des Infundibulum und der Hirnschenkel, *e*, und endlich bei *f* die Innengebilde der Hemisphären (Thalami und corpora striata); während die Fortbildungen der oberen Stränge bei *c* das bei den Schlangen immer sehr klein bleibende kleine Hirn oder die hintere Hirnmasse, bei *b* den im Embryo bei weitem am grössten erscheinende mittlere Hirnmasse (Vierhügel), und bei *a* die vordere Hirnmasse oder die Decke der Hemisphären ausmacht. 2) Ist man sonach auch in diesem Falle besonders deutlich auf die Eintheilung des Hirns in drei Hauptmassen hingewiesen, eine Eintheilung, welche ich bereits vor 26 Jahren in meinem Versuche einer „Darstellung des Nervensystems" ausführlich dargelegt habe, und welche in ihrer Beziehung auf die drei wesentlichen Kopfwirbel von der grössten Wichtigkeit ist, obwohl man überall noch in den Compendien die alten Geschichten von Eintheilung des Gehirns in grosses und kleines Hirn wiederholen, und dadurch die Menge irreleiten hört.

Was nun die Schädelhöhle betrifft, deren Durchschnitt in Fig. 14. vergrössert dargestellt ist, so bemerken wir theils, wie genau deren fast noch durchaus häutige, nur in der Basis mit einigen Knorpelpunkten versehene Wände, dem Umrisse des Hirns entsprechen, theils sehen wir bei *a* den Augapfel durchschimmern, und bei *b* die Lage des häutigen Labyrinthes angedeutet. Oberhalb des letzteren, und wo die insbesondere venösen Gefässe dichter zusammentreten, liegt auf diesem, und also an der inneren Fläche der werdenden Schädelwandungen zu beiden Seiten jener Krystallhaufen, welchen man nun mit einer Nadelspitze von der Innenwand abheben konnte, da er sich dann in der Form Fig. 16. (*b*. in natürlicher Grösse) darstellte. Man sah also, dass diese Krystallanhäufung sich namentlich auf die Gefässhaut des Hirns bezog, dem Hirn selbst aber nichts anging.

Es interessirte mich nun, zu wissen, ob auch schon in

dieser frühen Periode im Innern des Ohres etwas von Krystallbildung vorhanden sei, und ich hob deshalb das häutige Labyrinth, so vollständig es sich bei seiner ausnehmenden Kleinheit und Zartheit thun liess, aus der Schädelhöhle heraus, um es auf dem Compressorium unter das Mikrorkop zu bringen. Eine schwache Vergrösseruug zeigte sogleich die auseinandergepressten Stücke des Vorhofs (*a*, *b*, *d*, Fig 15.), und das Stück eines halbcirkelförmigen Kanals nebst seiner Anschwellung (*c*). In zwei Stellen des Vorhof-Säckchens (bei *a* und *d*) machten sich ferner sogleich die Krystallanhäufungen bemerklich, und als ich nun die stärkere Vergrösserung (die Linse 4. 5. 6. bei Ocular 1. eines Schieck'schen Mikroskops) darauf richtete, ergaben sich auch diese Haufen als bestehend aus Krystallen, welche von denen an der Gefässhaut in der Gegend des kleinen Hirns, nur durch kürzere Säulen und Uebergang zur Tafelform unterschieden waren. (Fig. 16. sind einige derselben so vergrössert dargestellt.) Man könnte vielleicht diese Beschaffenheit, auch dass sie in der Mehrzahl grösser waren als die am Hinterhaupte abgelagerten Krystalle, dafür anführen, dass sie früher als jene entstanden seien, doch müssteu, um dies bestimmter darzuthun, auch Beobachtungen an noch kleineren Embryonen angestellt werden. Unwiderleglich folgt übrigens aus dem Obigen, dass die Krystallbildung am Hinterhaupte auch mit der Krystallbildung des Ohrs nichts gemein hat, und als eine selbstständige, nur der Knochenbildung vorausschreitende Erscheinung anzusehen ist. Bei Fig. 17. habe ich noch einige Blutbläschen aus dem Schlangenembryo stark vergrössert abgebildet, um ihr Verhältniss zu den mikroskopischen Krystallen anschaulicher zu machen. Ihr Längendurchmesser betrug 120, und ihr Queerdurchmesser 95 Hunderttausendtheilchen eines Zolles.

Ich benutzte nun die nächste Gelegenheit, bei einem frischen erwachsenen Exemplare von Coluber natrix nachzusehen, ob dort von jener Krystallanhäufung noch ein Rest vorhanden sei? Ich öffnete vorsichtig den Schädel eines Exem-

Digitized by Google

plares von mittler Grösse von der Seite, nahm das Gehirn heraus, fand aber von den beiden grossen Krystallhaufen des Embryo jede Spur verschwunden, nur einzelne zerstreute Krystalle hingen noch an den unter das Mikroskop gebrachten Stückchen der Hirnhäute *), wie denn auf deren Vorkommen im Schädel und Rückgrathskanale mehrerer Amphibien schon Ehrenberg, in Poggendorf's Annalen Bd. 28., St. 3., aufmerksam gemacht hat. Um so mehr und in um so grösseren Massen dagegen war hier das Vorhofssäckchen des Labyrinths von Krystallen erfüllt, und merkwürdiger Weise fand ich, dass jetzt die Form aller dort vorkommenden Krystalle mehr die der Hinterhaupts-Krystallhaufen des Embryo, als die der Vorhofs-Krystalle desselben war.

Ich brauche nicht zu erwähnen, dass jedenfalls diese Formverschiedenheit auf seiner chemischen Verschiedenheit beruht. Vielleicht dass diese wesentlich kohlensauren Kalkkrystalle unter gewissen Bedingungen mehr Phosphorsäure enthalten!

Uebrigens scheint es nach der obigen Beobachtung nicht uninteressant, bei Bearbeitung der in unsern Tagen so viele Naturforscher beschäftigenden Entwickelungs-Geschichte der Thiere auf diese Krystallbildungen besondere Aufmerksamkeit zu verwenden. Im obigen Falle scheinen die Krystallhaufen des Embryo eine Art von Depot des entstehenden Kalkes zu sein, welches später wieder aufgesaugt und anderwärts verwendet wird. Auch ist es interessant zu beachten, wie sehr alle diese Fälle von Krystallisation geeignet sind, diesen Vorgang als Lebensregung erkennen zu lehren, welches er zwar überall ist, hier sich jedoch als solcher deutlicher darstellt, weil er innerhalb eines lebenden, und sich in dieser Beziehung selbst durch Krystallisation fortbildenden Geschöpfs vorkommt.

*) Man sieht deutlich, dass die Ablagerung von dem sogen. Hirnsand im Menschen auf den Adergeflechten in der Gegend der Zirbel als eine vollkommene Wiederholung dieser Bildungen betrachtet werden kann.

Digitized by Google

an der Oeffnung in den Schlund eine Art Sphincter. Ihre innere Haut ist glatt ohne Spur von Zellen *). Aus dem Verhalten der Blutgefässe geht hervor, dass es keine Lungen sind. Diese Blasen bekommen nämlich hellrothes Blut, und geben dunkelrothes ab, wie alle Schwimmblasen. Die grossen Arterien dieser Organe kommen jederseits von der letzten Kiemenvene, und zwar unmittelbar von der Mitte des letzten Kiemenbogens, nicht vom Circulus cephalicus. Die Venen dieser Schwimmblasen gelangen zu den Körpervenen, nämlich aus dem obern Theil der rechten und der ganzen linken Schwimmblase zur untern Hohlvene **); aus dem mittleren und unteren Theil der rechten Schwimmblase in den Stamm der Lebervenen, welcher, in dem grösseren Leberlappen liegend, von Lebersubstanz umgeben ist, so dass diese Venen der Schwimmblase in jenen Leberlappen eindringen, um sich in die Lebervene einzumünden. Die Einmündung des Ductus pneumaticus in den seitlichen Theil des Schlundes habe ich bei Erythrinus beobachtet, und hier zugleich gesehen, dass dessen Schwimmblase unter die zelligen gehört. Die Schwimmblase besteht aus einer vordern kleinern, und hintern grössern Abtheilung. Der Luftgang geht aus dem vordern Theil der zweiten Abtheilung dicht unter der Einschnürung ab, welche beide in Communication der Höhle setzt. Der Ductus pneumaticus öffnet sich mit einer grossen Erweiterung in die linke Seite des Schlundes. Die hintere grössere Abtheilung der Schwimmblase ist in ihrer ganzen vordern Hälfte rundum von zelliger Beschaffenheit der Wände. In der vordern Abtheilung der Schwimmblase und in der hintern Hälfte der hintern Abtheilung fehlen diese Zellen ***). Die zelligen Schwimm-

*) Bei der Untersuchung mit der Loupe bemerkt man, dass die innere Haut mit sehr feinen, ganz niedrigen parallelen dichtstehenden Längsfältchen besetzt ist.

**) Vielmehr in den freien Theil des Lebervenenstammes.

***) Die Balken zwischen den Abtheilungen der Zellen sind bei Erythrinus nur sehnig.

Digitized by Google

blasen einiger Fische sind schon ernstlich mit den Lungen verglichen worden, aber ich glaube unrichtig. Es kommt bloss auf die Blutgefässe an. Erhalten die Luftsäcke dunkelrothes Blut, dann sind sie Lungen, sonst nicht. Ich werde bei grossen Exemplaren von Erythrinus noch die Blutgefässe nachsehen. Es wäre aber auch wünschenswerth, dass man es von Lepisosteus wüsste, der hier nicht in Weingeist ist. Wenn Sie darüber an Ihrem Exemplare Aufschluss geben können, so thun sie es. Osteoglossum, das ich neulich in München untersuchte, hat keinen zelligen Bau der Schwimmblase. Der Umstand, dass ein zweifelhafter Fisch eine wirkliche Lunge mit dunkelrothes Blut führenden Lungenarterien hätte, halte ich jedoch nicht für ein absolutes Kennzeichen von der Amphibiennatur des Thieres. Denn obgleich die Schwimmblasen der Fische, wie vorher bewiesen worden, selbst bei einer Glottis ventralis nur Schwimmblasen sind, so giebt es doch auch Beispiele von wirklichen lungenartigen Athemorganen bei Fischen, wie bei den Kiemenhöhlenlungen des Silurus singio, Silurus fossilis Bloch, Heteropneustes fossilis Nob., und des Symbranchus cuchia, Amphipnous cuchia Nob., von denen Taylor bewiesen, dass diese Luftsäcke dunkelrothes Blut von der Kiemenarterie empfangen. Von einer Kiemenhöhlenlunge und einer Kiemenhöhlenglottis zu einer gewöhnlichen unpaaren Glottis ist aber der Weg nicht weit. Es giebt daher Fische mit Lungen neben den Kiemen, wie es Amphibien mit Kiemen neben den Lungen giebt.

Ich kenne keinen anderen entscheidenden Character von der Fisch- oder Amphibiennatur eines Thieres, als die Lage der Urogenitalöffnung hinter oder vor dem After, und die Lage der Urinblase hinter oder vor dem Mastdarm, und dann die

---

*) Einer der wichtigsten Unterschiede der Amphibien und Fische liegt in der Osteogenie der Wirbelsäule. Nur die Fische haben untere Wirbelstücke am Wirbelkörper am Rumpftheil der Wirbelsäule,

Digitized by

Existenz eines einfachen oder doppelten Vorhofs *). In letzterer Beziehung auf den Vorhof stimmen die Beobachtungen von Bischoff und Owen nicht überein. Ich glaube jedoch nicht, dass beide Anatomen es mit Thieren ganz verschiedener Natur zu thun gehabt haben. Oeffnung der Eierröhren in die Bauchhöhle findet sich hin und wieder auch bei Knochenfischen, wie bei Erythrinus.

Berlin, den 8. Nov. 1840.

Nachträglich zu meinem Briefe theile ich Ihnen mit, was sich bei Untersuchung der Blutgefässe der Schwimmblase des Erythrinus ergeben hat. Die Schwimmblase erhält sehr starke Blutgefässe, welche sich am meisten auf dem zelligen Theil verzweigen, aber auch den übrigen Theilen derselben Aeste abgeben. Eine sehr starke Arterie geht aus dem hintern Theil des Circulus cephalicus oder aus dem Zusammenfluss der rechten und linken hintern Kiemenvenen zur Aorta hervor. Bald nach ihrem Erscheinen giebt sie einen Ramus intestinalis, ihre Fortsetzung ist der Schwimmblase bestimmt, sie biegt nämlich um die rechte Seite der Schwimmblase nach vorn um, verläuft an der rechten Seite des Ductus pneumaticus bis zur hintern grössern Abtheilung der Schwimmblase, und theilt sich hier in einen rechten und linken Ast, welche an den Seiten des Organs bis ans Ende verlaufen, und viele Queeräste in die zelligen Wände abgeben. Die Venen sammeln sich in zwei ähnliche Stämme, welche sich am vordern Theil der grössern Abtheilung der Schwimmblase nach der Rückseite über die Schwimmblase wenden, und sich in die über der Schwimmblase verlaufende grosse Vena cava inf. ergiessen

---

jene Stücke, aus welchen die Wirbelkörper-Queerfortsätze entspringen. Ich verweise auf die vergleichende Osteologie der Myxinoiden.

Digitized by Google

Es ist also gewiss, dass die zellige Schwimmblase nicht zum Athmen bestimmt, dass vielmehr die zelligen Wände Absonderungsorgane für die Luft sind *).

Berlin, den 10. Nov. 1840.

J. Müller.

---

*) Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung der zelligen Schwimmblase von Erythrinus (taeniatus) lieferte H. S. R. Jacobi in seiner Inaugural-Dissertation: De vesica aërea piscium cum appendice de vesica aërea cellulosa Erythrini. Berolini 1840. 4.

Digitized by Google

Ueber
das Leuchten der Lampyris italica.

Von

Dr. Wilhelm Peters,

Gehülfen am anatomischen Museum zu Berlin.

(Vorgelesen in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, den 19. Januar 1841.)

Die bei uns vorkommenden Gattungen von Lampyris sind schon mehrfach in Bezug auf die leuchtenden Organe untersucht worden; von der Lampyris italica dagegen haben wir vorzüglich nur die Bemerkungen von Carrara, denen zufolge diese Art mit einem eigenen Luftsack versehen wäre, der vom Munde ausgehend den leuchtenden Organen Luft zuführte. Auf diesen besondern Apparat sollte die Verschiedenheit im Leuchten beruhen, indem die hiesigen Arten mit einem ruhigen Schein mehr gleichmässig fortleuchten, während die italienische Species ein funkelndes Licht verbreitet. Ich ergriff daher sehr begierig die Gelegenheit, die sich mir im Sommer des verflossenen Jahres während eines längern Aufenthalts in Nizza darbot, die Sache nochmals zu untersuchen, in der Hoffnung mit Hülfe eines guten Mikroskops etwas Genaueres über den Bau der leuchtenden Theile selbst und ihre etwanige Verbindung mit andern Organen herauszubringen. Wer von Mitte Mai bis zur zweiten Hälfte des Juli bei dem Eintritte der Dämmerung einen Spaziergang in die herrlichen Umgebungen jenes Orts machte, wurde von dem prachtvollsten Schauspiel überrascht, denn Tausende funkelnder Lichterchen tauchten

Digitized by Google

neckend auf und nieder, bald einen kecken Felsenvorsprung hervortreten lassend, bald eine tiefe Schlucht erhellend oder eine Partie der dunkelgrünen Oliven wie durch einen Zauberschlag hervorrufend, mit stets wechselnder Scene und veränderten Erscheinungen. Dies Phänomen wiederholte sich jeden Abend, doch schien es mir um so prachtvoller zu sein, je mehr die Luft mit Feuchtigkeit geschwängert war. Die einzelnen Momente des Funkelns folgten bald schneller, bald langsamer aufeinander, und so war auch die Dauer derselben verschieden; denn verfolgte man ein einzelnes der Thierchen, von denen dieses Funkeln ausging, so sah man bald nur alle 1 — 2 Fuss ein momentanes Auffunkeln, bald aber beschrieb es auch diese ganze Entfernung mit einem glänzenden Feuerstreifen. Wenn das Thierchen ruhte, zählte ich oft in der Minute ein 80- bis 100maliges unregelmässiges Auffunkeln, und dann blieb es oft eine ziemliche Weile wieder ganz aus. Immer aber blieb an dem Theile, von dem das Leuchten ausgeht, ein matter Schein zurück, ohne ganz zu verlöschen. Diese leuchtende Stelle nun dehnt sich bei den Männchen über den ganzen Bauchtheil des drittletzten und vorletzten Ringes allenthalben mit gleicher Intensität aus, beschränkt sich aber bei dem Weibchen auf den drittletzten Bauchring, und ist hier vorzüglich an zwei seitlichen Stellen concentrirt. Betrachtet man das Leuchtorgan während des Auffunkelns mit der Loupe, so sieht man eine zitternde, flackernde Bewegung in demselben, als wenn sich kleine Partikelchen bewegten. Werden die leuchtenden Theile herausgedrückt, so dass sie der freien Luft ausgesetzt sind, dann leuchten sie mit derselben Intensität, mit der das lebende Thier funkelte, bis ihr Schein nach und nach erlischt. Streift man sie gegen irgend einen Körper ab, so tritt der grünlich-glänzende Strich für einen Augenblick wieder hervor, wenn man sogleich nach seinem Verschwinden mit Wasser darüber fährt. Wenn man dem Insect den Rücken öffnet, und die vorliegenden Theile herausnimmt, ohne das Leuchtorgan selbst zu berühren oder zu drücken, so fährt es fort zu fun-

Digitized by Google

keln wie zuvor, was aber sogleich aufhört, so wie man den Kopf vom Rumpfe trennt. Hieraus liesse sich schliessen, dass 1) keine vom Munde ausgehende besondere Luftblase nöthig ist, um das Funkeln hervorzurufen, da das Herausschneiden der den vordern Theil des Rumpfes ausfüllenden Theile keinen Einfluss darauf ausübt, und 2) liesse sich aus dem plötzlichen Aufhören des Funkelns nach der Trennung des Kopfes abnehmen, dass es vom Willen des Thieres abhängig ist. Es ist wohl kaum nöthig zu bemerken, dass ich gegen die Behauptung einiger Beobachter, welche diese Leuchtkäfer als Lichtsauger betrachteten, ebenso wie Todd und Murray fand, dass die Lampyris auch des Nachts leuchten, wenn man sie gänzlich des Tageslichts beraubt; ich hielt mehrere Individuen über 8 Tage lang im Dunkeln, und sie leuchteten und funkelten dann noch eben so stark und hell wie zuvor.

Um den Bau der Organa lucifera näher zu untersuchen, nimmt man vorsichtig die Rückentheile des Skelets hinweg, worauf sich sogleich der mit Luft angefüllte Darm hervordrängt. Bei den Weibchen dringen zugleich die den grössten Raum des Leibes einnehmenden Eierstöcke mit hervor, während man bei den Männchen unter den hintern Ringen zunächst auf die geschlängelten Hodenkanälchen trifft. Weder die Eier noch das Contentum der Hoden besitzt die Fähigkeit zu leuchten; und beide Theile münden, auf ihrem ganzen Wege fern von den Leuchtorganen liegend, mit dem äusserst feinen, zerreissbaren Mastdarm nach aussen. Wahrscheinlich hat diese Zartheit des letzten Darmtheils Carrara verleitet, das Ende desselben als zu den Leuchtorganen gehend zu beschreiben, denn ausser dem blasenartig aufgetriebenen Darm findet sich keine Spur einer solchen Luftblase in dem Thiere. Von den Leuchtorganen selbst ist der Darm durch weisse Fettkügelchen getrennt, welche man leicht mit einem angefeuchteten Pinse entfernt, worauf die schwefelgelben Leuchtorgane frei vorliegen. Man sieht aus den beiden vorletzten Ringen, und zum Theil auch noch aus dem vorhergehenden bedeutende Tra-

Digitized by Google

cheenstämme zu denselben gehen, und betrachtet man sie nun mit der Loupe, so scheinen sie aus dicht nebeneinander gedrängten runden Körperchen zu bestehen, so dass das Ganze einige Aehnlichkeit mit den electrischen Organen der Zitterrochen gewinnt, ohne dass ich jedoch ausserdem eine Vergleichung beider Organe aufstellen möchte. Nimmt man eine etwas stärkere Vergrösserung, so sieht man in der leuchtenden Partie regelmässige Reihen dunkler Körperchen, die in der Mitte einen silberglänzenden Punkt haben, der bei noch stärkerer Vergrösserung als ein Bäumchen erscheint. Wenn man nun das zusammengesetzte Mikroskop anwendet, so ergiebt sich, wie das ganze Organ aus regelmässig gelagerten Kügelchen besteht, in die je ein Tracheenstämmchen hineintritt, das sich dann aufs Schönste darin verzweigt, und gleichsam das Gerüste desselben bildet. Ausserdem schliesst das zarte Häutchen des Kügelchens eine Menge kleiner Molecule ein, an die eben das Leuchtende gebunden ist, und zu denen nun vermittelst jener bedeutenden Luftröhrenverzweigung eine grosse Quantität Luft auf Einmal zugeführt werden kann. Die leuchtende Substanz selbst ist gelb gefärbt; wenigstens steht das Verschwinden des Leuchtens in geradem Verhältniss zu dem Erlöschen der gelben Färbung des Organs, welches sehr bald Statt findet, wenn man letzteres mit Wasser in Berührung bringt. Nerven habe ich zu diesen Organen nicht verfolgen können, da schon der Hauptstamm nur ein äusserst feines Fädchen ist. Eine Verwechselung dieser Leuchtkügelchen mit den gewöhnlichen Fettkörperchen ist hier wenigstens nicht denkbar, denn erstere sind von den letzteren sowohl an Gestalt und Farbe, wie durch die mikroskopischen Contouren ganz verschieden. Jedoch scheint es mir wahrscheinlich, dass der Hauptbestandtheil derselben ausser den Tracheen ebenfalls aus Fett besteht, an welches die leuchtende phosphorartige Materie gebunden ist. Dass also die leuchtenden Organe bei Lampyris italica in der innigsten Verbindung mit den Respirationsorganen stehen, wäre demnach erwiesen, ob sie aber mit den Sexualorganen in irgend einem

Digitized by Google

Causalnexus stehen, darüber wage ich nichts zu entscheiden. Vielleicht möchte die verschiedene Entwickelung derselben bei den verschiedenen Geschlechtern darauf hindeuten; doch ist dieselbe auch bei den Larven vorhanden *).

*) Ich will hier nur beiläufig anführen, dass ich in den Tracheen nicht allein der Lampyris, sondern auch bei andern Insecten, z. B. Coccionella, Musca domestica u. a. Flimmerbewegungen sah, ohne jedoch die Cilien selbst unterscheiden zu können. Um es zu sehen, ist es nöthig, eine Trachee so abzubrechen oder abzuschneiden, dass man den Rand des innern Häutchens frei sehen kann, und dann etwas Wasser hinzuzuthun.

Digitized by Google

Ueber
die organische Ursache der Herzbewegung.

Von

Dr. Joseph Heine in Germersheim.

Die Bewegung des Herzens hängt ab:

1) Von dem Athmen — resp. von der Veränderung des Blutes in den Lungen, — dessen Aufhören zwar nicht augenblicklich solidarisch mit dem Stillstande des Herzens, aber mit baldiger grosser Schwächung seiner Bewegung verbunden ist. Der Einfluss der Respiration wird bei kaltblütigen Thieren geringer. Möglicherweise könnte aber die gleichzeitige Veränderung des Centralnervensystems bei Aufhebung der Respiration am Aufhören des Athmens die grösste Schuld tragen.

2) Von den Nerven.

Haller's Behauptung, dass die Muskeln ohne Wechselwirkung der Nerven Bewegkraft besitzen, wurde durch galvanische Versuche mit den Herznerven, noch sicherer von Burdach, welcher durch Betupfen des sympathischen Nerven mit kaustischem Kali den Herzschlag wieder herstellte, schon sehr geschwächt.

Entstand dann durch Bichat's Anregung die Frage, ob der Bewegungseinfluss unmittelbar von den Herznerven und dem Nervus sympathicus ausgehe, oder ob das Gehirn und Rückenmark diese Nerven mit der wirkenden Kraft laden?

Digitized by Google

Bichat theilte dem Nerv. sympath. diese Fähigkeit allein zu; nach Bell's Entdeckung des verschiedenen Ursprungs der motorischen und sensibeln Nerven am Rückenmarke wurden Fäden von beiderlei Wurzeln in der Ganglienreihe des Nervus sympath. von den Anatomen nachgewiesen.

Mittlerweile war Legallois mit Versuchen an lebenden Thieren aufgetreten, womit er bewies, dass nach der Zerstörung des Cervical- und sogar des untern Theils des Rückenmarkes, auch wenn man die Respiration künstlich unterhalte, die Herzbewegung sich ausserordentlich schwäche; er leitete darnach die Herzthätigkeit von dem ganzen Rückenmarke ab, und suchte dies durch gradweise Abnahme der Stärke in der Herzbewegung, je grössere Portionen vom Rückenmarke er hinwegnahm, darzuthun. Im Verhältnisse derselbe Marklänge hinwegnahm, schnitt er bei künstlich unterhaltener Respiration Längeportionen des thierischen Körpers nach unterbundenen Gefässen ab, um so die übrig bleibende Stärke der Herzbewegung der verminderten Blutbahn zu accomodiren, und auf solche Weise gelang es ihm, den Kreislauf immer noch längere oder kürzere Zeit zu unterhalten. Legallois schloss daraus gegen Bichat, dass der Nerv. sympath. seine motorische Kraft vom Rückenmarke erhalte. Das Comité hielt den Schluss für erwiesen. Wilson Philipp's spätere Versuche konnten durch Zerstörung des Rückenmarkes nur eine Schwächung der Herzbewegung erzielen, und er stellte dieser wieder eine Unabhängigkeit von Hirn und Rückenmark zu. Doch bleibt sein Versuch frappant, in welchem die Herzthätigkeit sich vermehrte, wenn er Weingeist auf das Hirn oder Rükkenmark, und besonders auf den Cervicaltheil träufelte; — sympathischen Einfluss gesteht jedoch Wilson Philipp dem Hirne und Rückenmarke auf die Affection des Herzens zu.

J. Müller fasst seine Schlussansicht so: „Rückenmark und Gehirn stehen nicht zu dem Herzen in einem solchen Verhältnisse, dass die Entfernung der ersteren gerade das Princip der Bewegung im Herzen aufhebt. Die Herznerven können noch einen Theil des

Digitized by Google

belebenden Einflusses enthalten, selbst derjenige Theil derselben, welcher noch in einem ausgeschnittenen Herzen enthalten ist. Aber Gehirn und Rückenmark müssen gleichwohl als eine Hauptquelle des Nerveneinflusses angesehen werden; ihre Vernichtung schwächt das Herz in hohem Grade, so dass es zwar noch lange sich bewegt, aber nicht mit der zur Unterhaltung des Kreislaufes nothwendigen Kraft."

Ich musste dieses Excerpt aus Müller gleichsam als Complex der fraglichen Gegenstände, worauf es bei der Herzbewegung ankommt, vorausschicken, weil nachstehender von mir in Wien beobachteter und diagsnoticirter Fall einen grossen Theil der streitigen Momente einfacher als alle Experimente entscheiden könnte.

Im November 1833 trat in die Abtheilung des Primarius Dr. Ratter am Wiener Krankenhause ein Mann von 36 Jahren, welcher schon durch die Hände verschiedener Aerzte gegangen war, und nun hier, wie er sich ausdrückte, sein Grab oder Hülfe finden wollte. Sein Aussehen war etwas veraltet und düster, doch nicht sehr krankhaft, und seine Klagen besonderer Art, nämlich, dass ihm öfter das Herz stille stehe, was man ziemlich spasshaft als eine von den vielen Klagen der Hypochondristen hinnahm. Allein schon bei der nächsten Visite rief er zum Augenscheine, und wirklich war von Puls und Herzschlag für 4—6 Schläge nichts zu fühlen; der Anblick des Kranken während dieser momentanen Herzlosigkeit bezeugte, dass während dem Schreckliches in ihm vorgehen müsse; ich weiss keinen bessern Ausdruck für ihn von der Zeit seines letzten Ausrufes bis zur Wiederkehr der Herzbewegung zu finden, als das Wort „attonitus" oder „verdonnert"; sprach- und bewegungslos, obwohl bei vollem Bewusstsein und frei sitzend, schien er mit weit geöffneten Augen sein eigenes Schreckensbild fixiren zu wollen. Darüber befragt, was er gleichzeitig fühle, erklärte er sich sehr bestimmt, dass er eine Secunde, oft länger, ein Vorgefühl des werdenden Stillstandes durch eine innere Unruhe und Brustbeklemmung

Digitized by Google

habe, dass mit dem Stillstehen des Herzens sich zu beiden Seiten der Brust nach dem Halse hin ein heftiger Schmerz einstelle, welcher das Genick hinauf in den Kopf eile, und in letzterem auch noch einige Zeit nach dem Anfalle fixirt bleibe, während er eine drückende Beschwerde im Genicke, wenn die Anfälle sich öfter einstellten, fast gar nicht loss werde. Ausser Leidenschaften wisse er nichts besonderes, was die Anfälle öfter veranlasse; auch halte, ohne ihm bekannten Grund, das Uebel unregelmässige Perioden, wo es viel öfter, den Tag oft 10—12 Mal eintrete, und dann wieder einige Wochen aussetze, seit einem halben Jahre vermehrten sich die Anfälle zusehends. Von dem schmerzhaften Durchzucken und der unsäglichen Angst könne er keine weitere Beschreibung geben. Wenn der Herzschlag unter einem Seufzer des Kranken wiederkehrte, so war, ausser einer grösseren Schnelle der ersten Schläge, keine Veränderung an ihm zu merken, wie auch die genaueste Untersuchung des Herzens ausser den Anfällen überall den Rhythmus, die Töne, und Ausdehnung normal erwies; dabei hustete er mit leichtem Auswurfe, klagte auch öfters über Schwindel, wich aber den Fragen darnach als Kleinigkeiten immer aus, um auf seine Herzkrankheit zurückzuführen; gegen Abend fieberte er leicht, litt aber nie an Athmungsbeschwerden, konnte auf beiden Seiten liegen, Treppen ohne Beschwerden steigen, und veränderte im Anfalle sein Gesicht nicht zur congestiven Röthe, oder suffocativen Bläue, sondern zum Blassen. Die Anfälle häuften sich allmählig immer mehr, hielten länger an; der Kopf- und Nackenschmerz verliessen ihn nicht mehr; er kam von Tag zu Tage herab, konnte das Bett nicht mehr vor Schwindel verlassen, und verstarb in einem soporösen Zustande, welcher einige Tage gewährt hatte. Ich hatte den Kranken mit Professor Rokitansky, den Drr. Scoda, Kolletschka und Gutbrod wiederholt untersucht, und bei der Integrität der Respiration, der Herzbewegung, der Wirbelsäule und der übrigen Cervicalnerven unter Mangel jeder sonstigen paralytischen Erscheinung die Krankheit als eine

Digitized by Google

Epilepsia cordis, in Folge einer pseudoplastischen Geschwulst, sei es an den obern Halsgeflechten oder an den Herznerven mit Hypertrophie des Cervicalrückenmarkes diagnosticirt. Die Section, an welcher wir bei diversen Meinungen das grösste Interesse wegen der Herzbewegung knüpften, wurde am 18. December auf dem anatomischen Leichensaale von Prof. Rokitansky eigenhändig unternommen. Folgendes ist die Originalabschrift des von Rokitansky dictirten Sectionsprotocolles, von Dr. Kolletschka genommen.

Sectionsbericht

über die Leiche des auf Zimmer No. 52. gestorbenen Sebastian Würschel, 36 Jahr alt, Steinmetzgesellen (am 18. December 1833) *).

Der Körper von mittlerer Grösse, abgemagert, die Haut und Musculatur, besonders die letztere welk, das Kopfhaar braun, die Iris blau, der Hals dünn, der Thorax flach, der Unterleib etwas eingezogen.

Kopfhöhle. Das Schädelgewölbe rundlich geformt, sehr geräumig, von gewöhnlicher Dicke, compact, seine Näthe geschlossen, die innere Tafel des Stirnknochens beiderseits von siebförmigen Grübchen bezeichnet; das hintere Drittheil der Sichelfurche von wulstigen Rändern bis an den Lambdawinkel hin umgeben; im Sichelbehälter etwas flüssiges Blut. Die sämmtlichen Hirnhäute sehr zart, straff über das Gehirn gespannt, ihre Gefässe zusammengedrückt. Die Gehirnwindungen abgeplattet. Die Arachnoidea in der Mitte des Seitenrandes beider Hemisphären mit einer kreuzerstückgrossen Gruppe, und an den vordern Gehirnlappen mit zahlreichen pachionischen Granulationen bezeichnet. Die Gehirnrinde dünn aufgetragen, das Mark teigartig, die Seitenhirnhöhlen ungemein ausgedehnt, in denselben 4 Unzen klaren Serums angesammelt,

*) Wörtlich dem Originale (Protokoll No. 209. Sectio 8739. 153.) gleichlautend.

Digitized by Google

die Adergeflechte mit hirsekorn- bis erbsengrossen Wasserblasen besetzt. Die Zirbeldrüse an ihrer Basis feinsandig; die linke Hemisphaera cerebelli gross, an ihrem hintern Rande längs des horizontalen Theiles des Sinus transversus von zahlreichen, an der Grenze ihrer Marksubstanz gegen die feinen Hirnhäute sich einsenkenden, meist hanfkorn- bis erbsengrossen, gelblichten, speckigen Tuberkeln durchsät; das Mark dieser Hemisphäre mit Ausnahme des Crus cerebelli ad Corpus quadrigeminum blass gelblicht gefärbt und erweicht. Der vermis cerebelli inferior, so wie die Medulla oblongata, nach links gedrängt, die Erhabenheiten am Schädelgrunde stark ausgedrückt, die linke hintere Grube etwas geräumiger. Die Schleimdrüse in den vorderen Lappen platt gedrückt, der hintere Lappen grösser, rundlich geformt, seine Substanz dunkelrostfarben und breiig aufgelockert; die denselben an den vorderen bindende Zellschichte sulzig infiltrirt. Die Felsenknochen an ihrer vorderen Fläche, und zwar unter dem äusseren Theile des Ganglion Gasseri rauh und siebförmig angenagt (resorbirt). Aehnliche solche Stellen zeigten sich auf den grossen Flügeln des Keilbeins, ähnlich jenen von Anlagerungen Pachionischer Körper.

Brusthöhle. In der Luftröhre war weisslicher Schaum angesammelt. Beide Lungen, besonders aber die linke, waren an der Spitze, die rechte überdies an einer Stelle ihres äusseren Umfanges zellig angeheftet. Beide waren aufgedunsen, grobzellig, blutreich, dabei stellenweise ödematös, in der Spitze besonders linkerseits in einem beträchtlichen Umfange zu einer schwärzlich blauen, von schmieriger Kalkmaterie durchwebten derben, knotigen Masse verdichtet. Eine ähnliche hühnereigrosse Stelle fand sich auch im rechten obern Lappen gegen sein vorderes unteres Ende. Die Bronchialdrüsen, so wie die Lymphdrüsen, längs den Mammariis internis und hinter den grossen Gefässstämmen, waren in schwarzblaue, derbe, von Kalkconcrementen durchwebte Knoten verwandelt. Ein solcher von der Grösse einer Bohne unterbrach gerade in der

Digitized by Google

Mitte seines Verlaufs (an der Lungenwurzel) den Nerv. phrenicus dexter, indem derselbe bis auf einen über die Oberfläche des Knotens hinstreichenden neurilematischen Rest ganz in dieselbe verwebt, oberhalb dick, unterhalb aber auffallend (um $\frac{1}{3}$) dünner war.

Herz. Von den das Herznervengeflecht bildenden schlaffen, blassgraulichen Strängen war der aus dem Geflechte zwischen der Aorta descendens und der Arteria pulmonalis aufsteigende Nervus cardiacus magnus unterhalb ihrem Bogen in einen haselnussgrossen, schwarzen Knoten eingewebt, und vor seinem Eintritte in denselben verdickt. Die auf der vordern Seite des linken Bronchus zum Lungengeflechte herabsteigenden Zweige des linken Vagus zeigten sich auf ähnliche Weise von einer unterliegenden, knotigen schwarzblauen Lymphdrüse gezerrt. Im Herzbeutel 2 Drachmen Serums, das Herz von angemessener Grösse; zähe; in seinen Vorhöfen, so wie in den grossen Gefässen flüssiges Blut.

Bauchhöhle. Die Leber war gross, grobkörnig, zähe, in der Mitte der Convexität ihres rechten Lappens im Umfange einer Zuckererbse zu einem blutenden cavernösen Gewebe aufgelockert, in ihrer Blase braungelbe Galle. Die Milz braunroth, mürbe; das Pancreas schlaff. Das Ganglion solare sehr gross, in einem blass gerötheten, gefässreichen Zellstoff gehüllt; der Magen von etwas Luft und grauer, schleimig seröser Flüssigkeit gefüllt, die Gedärme theils mässig ausgedehnt, theils verengert, ihre innere Wand mit galligem Schleime überkleidet, die Schleimhaut darunter stellenweise selbst suffundirt. Der Dickdarm verhärtete klumpige Fäcalmaterie enthaltend. Die Nieren blutreich, in der Harnblase grauliche Urin.

Rückenmarkshöhle. Zwischen den Rückenmarkshäuten grauliches Serum angesammelt. Die Arachnoidea spinalis mit hirsekorn- bis linsengrossen Knochenplatten, besonders im oberen Lumbar- und Dorsaltheile besetzt, die Pia mater blutreich, ihre Gefässe ausgedehnt, das Mark gross und dick, besonders

Digitized by Google

seine Cervicalportion auffallend voluminös; seine Substanz durchaus weich, seine corticale (graue) sehr blass, die markige blendend weiss.

Der Befund des Anomalen ist also: beträchtlicher Wassererguss in den Hirnhöhlen ohne entzündliche Spuren der Arachnoidea, zahlreiche kleine Tuberkel auf der linken Hemisphäre des kleinen Gehirns, knöcherne und erweichte Tuberkel an der Spitze der Lungenflügel, Verwebung des grossen Herznerven in einen haselnussgrossen schwarzen Knoten, ähnliches Verhältniss der Bronchialzweige des linken Vagus, auffallende Volumenzunahme des Cervicaltheils vom Rückenmarke. Davon datirt sich der Wassererguss in den Hirnhöhlen erst aus späterer Zeit, und steht gewiss ausser Zusammenhang mit den merkwürdigen Herzerscheinungen. Dasselbe lässt sich leicht von den Tuberkeln des kleinen Gehirns nachweisen, da man weder in ziemlich häufigen Krankheitsfällen von tuberculöser Vereiterung des kleinen Gehirns, noch bei Experimenten mit dem kleinen Gehirn der Thiere einen Einfluss auf Herzbewegung bemerkt hat. Auch kann die Verwebung einzelner Zweige des Vagus in entarteten Drüsen nicht als einwirkend oder verwirrend zur Sprache gebracht werden, da diese zu seinen Lungen-, nicht zu seinen Herzzweigen gehörten.

Versuchen wir nun aus diesem Falle die Resultate zur organischen Ursache der Herzbewegung zu ermitteln.

1) Der Nervus cardiacus magnus ist zunächst die Quelle für die Herzbewegung. Dieser war es, welchen die haselnussgrosse tuberculöse Masse in sich verwebt hatte.

2) Die Unterbrechung seiner Continuität hebt die Herzthätigkeit, wenigstens die fühlbare, auf. Die Unterbrechung der Continuität des Nervus cardiacus war hier nicht für immer, sondern nur durch vorübergehende organische Störungen gegeben, obwohl das Resultat zeitlich dasselbe ist; es ist nämlich weder selten noch stupend, dass ein die Nervensubstanz belästigender fremder Körper nur periodisch seine nachtheilige

Digitized by Google

Wirkung fühlen lässt, wie uns dies andere Neurome und Gehirntuberkel mit ihren sich nur von Zeit zu Zeit einstellenden, und ohne besonderen Grund wieder nachlassenden, convulsivischen und paralytischen Erscheinungen beweisen.

3) Also ist die Lehre von Haller — dass die Muskelirritabilität etwas für sich Bestehendes und von dem Nerveneinflusse nicht unbedingt Abhängiges sei, sondern von ihm in gleichem Verhältnisse mit andern Reizen, z. B. Blut, Electricität geweckt werde, — eine durchaus nichtige. Es fehlte dem Herzen hier sicherlich nicht an Blut, weder in seinen Höhlen, noch in seinen Gefässen, noch an normaler Muskelsubstanz, und doch stand es still, als der Nerveneinfluss unterbrochen, zeitlich aufgehoben wurde. Zu der Frage, welches die Ursache des Contractionen des leeren und ausgeschnittenen Herzens, ob es nicht wahrscheinlich der specifische Einfluss der noch übrigen Nerven in der Herzsubstanz sei, bemerkt Johannes Müller: „Würde man Einflüsse kennen, welche die belebende Wirkung der Nerven zerstören, ohne zugleich das Zusammenziehungsvermögen der Muskeln noch aufzuheben, was den Narcoticis zur Last fällt, so würde man diese Frage bis zur Gewissheit entscheiden können.“ Die Krankheit lieferte hier buchstäblich das Requisit des Physiologen, und ein in seiner schlagenden Reinheit künstlich unnachahmbares Experiment. — Nervenkraft ist also die erste Bedingung aller organischen Muskelbewegung.

4) Auch die Respiration tritt in ihrem Einflusse auf die Herzthätigkeit im Verhältnisse zur Integrität der Herznerven erst in die zweite Reihe; da hier bei der Integrität der Respiration und bei unmittelbar vorhergehendem normalen Herzschlage die Oxydation des Blutes sicherlich nicht so gestört war, dass das Herz wegen solches Defectes hätte ruhen müssen. Nach der herrschend gewordenen Meinung Bichat's verliert bei aufgehobener Respiration das Herz vorzüglich darum seine Reizbarkeit, weil die Kranzarterien nicht mehr erregendes oxydirtes Blut enthalten, und hier enthielt das

Digitized by Google

Herz in seinen Gefässen arterielles Blut für den nächsten Herzschlag, aber er blieb doch aus. Abermals sagt Johannes Müller: „Es liess sich bisher nicht ermessen, in welchem Verhältnisse das Bedürfniss des Athmens zum Bedürfnisse des Nerveneinflusses auf das Herz steht, indem alle Veränderungen des Athmens auch den Einfluss der Nerven auf die übrigen Theile verändern.“ Die Trennung des einen Factors — der Respiration — von dem andern Factor — der Nerventhätigkeit — liegt, wie man sie nur erdenken möchte, in unserem Falle vor, und das Herz konnte im Menschen durch sein arterielles Blut allein nicht zur Bewegung vermocht werden; also ist es apodictisch wahr, dass die Respiration in ihrem Einflusse auf die Herzthätigkeit erst ein zweites behülfliches Element ist, und sie nur bei vorhandener Integrität des Nerveneinflusses dienstleistend sein kann.

5) Weil die zeitliche Unterbrechung der Continuität des Nervus cardiacus die Herzthätigkeit im Menschen aufhebt, und mit dieser Unterbrechung eine Nervenerschütterung nach oben geht, während gleichzeitig das Herz starr liegt, so muss man annehmen: dass der Nerve seine zur Unterhaltung der Herzthätigkeit nöthige Kraft von weiter oben beziehe.

6) Der Nervus cardiacus magnus verhält sich also in dieser Beziehung bis zu der im obigen Falle unterbrochenen Stelle wie ein Cerebrospinalnerve, dessen Trennung vor seinem oberen Ende durch Druck oder Schnitt seine Unthätigkeit nach unten von der Stelle der Trennung aus bedingt.

7) Da dieser nicht der einzige zum Herzen führende Nerve ist, sondern noch oberhalb des Statt gefundenen Hindernisses andere Nerven zum Herzen gehen, so scheint im Nerv. cardiacus magnus wenigstens der leichte Uebergang des Nervenfluidums oder der Nervenkraft, wie man sie dem sympathischen Nerven auf seine Verbindungsäste gewöhnlich zuschreibt, nicht Statt zu haben, weil im entgegengesetzten Falle die Unterbrechung der Herzthätigkeit nicht so lange angedauert haben würde.

8) Vielmehr liess sich während des Paroxismus der zukkende Schmerz deutlich und anatomisch getreu gegen die Halsganglien, von dort in den Nacken und in den Kopf durch das Gefühl des Kranken verfolgen, gleich als wenn die unten an ihrer Entladung verhinderte Kraft nach oben zurückströme, und den Kranken durch diesen Rückstoss in eine verdonnerte Lage versetze. Da nun die Halbleiter der Ganglien an ihrer Vereinigung mit den Halsnerven, von welchen sie bekanntlich motorische und sensible Wurzeln empfangen, durchbrochen werden, so beweist einerseits schon der Verlauf der Empfindung, welcher kostbare Fingerzeig bei Vivisectionen fehlt, die innige Theilnahme der Centralnervenmassen an der Kraftlieferung zur Herzbewegung, andererseits correspondirt mit dem fixen Drucke im Nacken die deutliche Massezunahme des Cervicalmarkes, welche von einem vielerfahrnen pathologischen Anatomen, Professor Rokitansky, constatirt wurde. Diese Massezunahme deutet auf die oft mit Kraftaufwand versuchte Renitenz von dem Rückenmarke gegen das refluirende, in seiner Entladung gehinderte Nervenfluidum, oder nach einer andern Hypothese, gegen die zu ihm rückkehrenden Nervenoscillationen, in deren Folge eine beständige Reizung und Massezunahme sich einstellte.

9) Erlaubt der hohe Grad der schmerzhaften Empfindung und die Massezunahme des Cervicalmarks einen Schluss auf die Masse der motorischen Kraft, welche von oben dem Herzen zugeführt wird. So weit dieser Satz hypothetisch ist, muss ich auf den Schluss verweisen.

10) Da nicht wohl anzunehmen ist, dass nur in diesem Falle, wo die Ganglienkraft, welche in normalen Fällen einzig und allein zur Unterhaltung der Herzthäthigkeit genüge, nicht mehr zureichend gewesen sei, das in seinen untern Nerven Statt findende mechanische Hinderniss zu durchbrechen, noch die weitere motorische Kraft der ihnen Wurzeln gebenden Centraltheile krankhaften Bedürfnisses halber angesprochen worden sei, so bleibt immer die Hauptquelle der Herzkraft in

den Centraltheilen zu suchen. Und selbst diese übrigens von aller Wahrscheinlichkeit entblösste Annahme müsste die Möglichkeit und Leichtigkeit des Kraftbezuges der Ganglien von den Centralorganen aus in anatomischer und physiologischer Hinsicht als prästabilirt annehmen und gelten lassen.

11) Das Gangliensystem, sicher, so weit es das Herz angeht, und mit Wahrscheinlichkeit auf andere Portionen desselben weiter geschlossen, ist sonach kein von den Centraltheilen, Hirn und Rückenmark Unabhängiges, sondern steht mit ihnen in unmittelbarer, nicht bloss mittelbarer Verbindung, und bezieht seine motorische Kraft aus ihrem Vorrathe, namentlich aus dem des Rückenmarkes; wenn es dann die bezogene auch nach seiner eigenen specifischen Gewalt verarbeitet, und nach seiner specifischen Leitungsfähigkeit verwendet oder aufbewahrt. Die Theorie Bichat's über das Gangliensystem ist deswegen eine unvollkommene.

Von obigen in Specie für den menschlichen Organismus sich natürlich ergebenden Schlussfolgen treten wir auf eines der dunkelsten Gebiete der Physiologie mit unsicherem Schritte über, um eine Erklärung zu versuchen, wie und auf welchem Wege die Leitung jenes Schmerzes von dem Laufe des Nerv. cardiacus nach aufwärts bis zu dem Sitze der Perception gelangt sei?

Dieser Schmerz und die gleichzeitige schmerzhafte Erschütterung waren es ja, welche sofort mehr unerträglich den Kranken zur ärztlichen Berathung geführt hatten, keineswegs, um etwa die Seltenheit seiner krankhaften Erscheinungen aus einem neugierigen oder sonstigen Grunde zu produciren.

Die Frage lässt sich auch nicht leicht abthun, indem man eine zeitweise, von der organischen Störung des Pseudoplasma am grossen Herznerven ausgehende schmerzhafte Empfindung annähme, welche sich bis zum Gehirn fortpflanzend hier eine Art Ohnmacht veranlasste, deren Folge der Stillstand des Herzens wäre; die vollständige Geistesanwesenheit des Kranken während des Anfalles schliesst allein schon diese Annahme aus.

Wollte man dem Anfalle den Namen eines epileptischen, peripherisch von der Geschwulst nach den Centraltheilen verlaufenden, geben, so hätte man, wenn man auch die Abwesenheit aller clonischen Convulsionen übersehen wollte, doch nur einen Namen und kein Haar breit tieferer Einsicht in den Vorgang der Nervenleitung gewonnen.

Gewiss ist, dass der Nervenstrang in seiner ganzen Dicke, also mit seinen motorischen, sensiblen und etwa organischen Bestandtheilen gleichmässig durch die Geschwulst eine Unterbrechung erlitt, wie denn auch mit dem Gefühle des ausbleibenden Herzschlages der Schmerz seinen Verlauf begann, von den unteren Strecken hinwegeilte und sich im Kopfe und Nacken fixirte.

Man schiene der jetzt gefälligen Lehre wohl Genüge zu leisten, wenn man die momentane organisch-krankhafte Impression des Pseudoplasma auf die sensiblen Fasern für diese Empfindung allein verantwortlich machte, und der eben so plötzlichen Hemmung der motorischen Kraft jeden Beitrag zu denselben abspräche. Allein man wird wie unwillkürlich zu der Frage getrieben, was denn dann aus dieser schon von oben her nach dem Herzen determinirten, in ihrer Entladung aufgehaltenen Kraft geworden sein sollte, ob denn ein solch bedeutendes Hinderniss von der Perception des Organismus gänzlich ausgeschlossen sein müsse; denn nach vorwärts konnte sie nicht frei werden, und dem Geltenlassen einer gleichzeitig centripetalen Kraft in motorischen Nerven ist man gegenwärtig nicht geneigt, obwohl eine Combination aus den zwei krankhaft afficirten Factoren die Furchtbarkeit des Leidens in diesem Falle mit der Hypertrophie des gesammten Cervicalmarks am genügendsten erklären würde.

Die Combination konnte auf zweierlei Weise zu Stande kommen, indem der motorische Nerventheil durch den an seiner Peripherie nicht verwandten Kraftvorrath einen krankhaften Rückstoss auf seine Ursprünge an den Centraltheilen ausübt, welcher auf die benachbarten zweckverwandten sensitiven

Provinzen daselbst überspringt, und die gefühlte Schmerzhaftigkeit theils in den Centris, theils an der Peripherie zum Theile wenigstens mit bedingt — oder dass, wenn nicht in einem sympathischen Nerven selbst, doch in seinen nächsten Ganglien bei der innigen Verbindung der sensitiven und motorischen Primitivfasern, oder bei einer innigeren lokalen Gegenwirkung aufeinander der Uebergang oder die Wirkung einer Kraft auf die andere, also schon vor den Centralnervenmassen möglich werde. In dem letzteren Falle würde sich der grosse Herznerve befunden haben, und der lebhafte Schmerz und die durchgreifende Erschütterung mit von der auf die sensiblen Nervenfasern als Schmerz zurückgeworfenen motorischen Kraft herrühren.

Bei dieser Annahme, welche ich leider nicht positiver begründen kann, käme eine Reflexbewegung von den motorischen auf die sensiblen Nerven oder Nervenmassen zu Tage, wie wir sie von den sensiblen auf die motorischen bereits schon kennen. Dann könnte nicht gehörig verwandte motorische Kraft Schmerz oder erhöhte Sensibilität werden, wie sie überflüssig in Anspruch genommen ihn gleichfalls bedingt, und wäre manche pathologische Erscheinung des Menschen und des Menschengeschlechtes mit diesem physiologischen Satze, wenn er sich bestätigen sollte, in klare Verbindung zu bringen.

Auf diese Art wäre eine innige Vermittelung der sensibeln und motorischen Seite, und ihre mögliche Ausgleichung für das Ganze zu Stande gebracht, ohne die specifische Verschiedenheit ihrer Matrix zu läugnen, und ohne ihre Verschiedenheit nur in die centripetale und centrifugale Richtung ihrer Kräfte zu setzen.

Zweiter Beitrag zur Anatonie der Retina.

Von

F. Bidder in Dorpat.

An eine mikroskopische Untersuchung des feineren Baues der Retina kann, wie fast an jede derartige Arbeit in jetziger Zeit, eine doppelte Anforderung gemacht werden. Entweder muss sie die Lücken, die zur vollständigen Kenntniss dieses Organs bis dahin noch auszufüllen blieben, mehr oder weniger beseitigen, oder dazu beitragen, die abweichenden Angaben über manche Texturverhältnisse desselben auf ihre Ursachen zurückzuführen, und eben dadurch miteinander auszugleichen; dass in beiden Beziehungen, trotz der vielfachen hierauf gerichteten Arbeiten der neuesten Zeit, noch Manches zu thun übrig geblieben sei, wird Keinem entgehen, der mit dieser Angelegenheit vertraut ist; und so mögen denn auch die folgenden Mittheilungen als ein abermaliger Versuch betrachtet werden, den fraglichen Gegenstand in der bemerkten Weise seiner endlichen Lösung näher zu bringen.

Dass die Treviranus'schen Stäbchen an der äussern, gegen die Choroidea gerichteten Seite der Retina liegen, ist jetzt von mehreren Seiten übereinstimmend anerkannt worden. Henle hat seine dagegen erhobenen Einwürfe (Müll. Arch. 1839. S. 386.) bei mündlicher Besprechung über diesen Gegenstand zurückgenommen; Hannover, der in der jüngsten

Zeit die ausgedehntesten Untersuchungen über die Retina bekannt gemacht hat (Müll. Arch. 1840.), hat die von mir gemachten Angaben bestätigt, und auch Valentin hat in dem 1sten Heft des 5ten Bandes seines Repertoriums sich für dieselben erklärt. Dagegen kann ich nach wiederholten, durch Hannover's treffliche Arbeit hervorgerufenen Untersuchungen die Richtigkeit der von ihm mitgetheilten Beobachtungen anerkennen. In der Retina der Fische habe auch ich jetzt, neben den Cylindern, die von Hannover „Zwillingszapfen" genannten Theile gefunden, und mich nicht genug darüber wundern können, dass diese schon durch ihre Grösse so auffallenden Gebilde von mir und andern bis dahin übersehen, oder wenigstens nicht näher berücksichtigt worden waren. Denn schon Treviranus scheinen sie nicht unbekannt geblieben zu sein; die von ihm (Beiträge II., Tab. VI. Fig. I.) gegebene Darstellung aus dem Auge des Hechts, die ich früher auf ein Zusammenziehen der Stäbe glaubte beziehen zu müssen, ist sicherlich den Zwillingszapfen entnommen. Manche Verhältnisse der letztern sind mir allerdings anders erchienen, als Hannover sie angiebt; indessen glaube ich diese Differenzen der Schwierigkeit beimessen zu dürfen, dergleichen Objecte ohne Abbildungen mit Worten allein vollkommen deutlich zu beschreiben. Da es aber keinesweges meine Absicht ist, hier bildliche Darstellungen dieses Gegenstandes zu geben, so will ich mich bei denselben nicht länger aufhalten. Ebenso habe ich mich davon überzeugt, dass analoge Körper auch im Vogelauge vorkommen.

Es ist also jetzt erwiesen, dass Stäbe, entweder allein für sich oder in Verbindung mit Zwillingszapfen, basaltartig neben einander gestellt die äussere Schicht der Retina bilden. Ueber die dieser Schicht von Hannover gegebene Benennung: „eigentliche Netzhaut", kann ich aber nicht umhin einige Worte zu bemerken. Namen thun zwar wenig zum Wesen der Dinge, und wenn man das letztere nur richtig erkannt hat, so kann man sich über den ersteren gern hinwegsetzen. Nichtsdesto-

Digitized by Google

weniger sind aber Namen ein höchstwichtiges Mittel zur schnellen gegenseitigen Verständigung und zur Abänderung eines schon durch langen Gebrauch allgemein verständlichen, sollte man sich nicht ohne die dringendsten Gründe bestimmen lassen; denn jede Veränderung der Art führt mehr oder weniger Verwirrung mit sich. Hannover will die sogenannte Jacob'sche Haut aus der Anatomie der Retina gestrichen wissen; ich glaube dagegen, dass wir diese Bezeichnung jetzt getroster noch als früher gebrauchen können, nachdem wir gelernt haben, welche Elemente der Retina darunter verstanden werden müssen. Immer hat man als Jacob'sche Haut das von der Aussenfläche der Retina, namentlich bei Behandlung mit Wasser in äusserst kurzer Zeit sich trennende Häutchen angesehen, das, wie ich schon früher angab, aus mehr oder weniger veränderten Stäbchen besteht. Die Möglichkeit einer so raschen Trennung wird aber nur erklärlich durch die bekannte Eigenschaft der Stäbchen, durch reines Wasser fast augenblicklich in ihrer Form verändert zu werden; denn die blosse Maceration könnte eine solche Trennung nicht in so kurzer Zeit hervorbringen. Gerade dieser Umstand berechtigt uns vollkommen, die Cylinder u. s. w. für Elemente der Jacob'schen Haut zu halten, und von diesen und andern Gründen geleitet erklärte ich mich auch schon früher (Müll. Arch. 1839. S. 378. und 381.) zu dieser Ansicht. Hannover giebt gar keinen Grund dafür an, dass er die Stäbchenschicht „eigentliche Netzhaut" genannt wissen will; es sei daher erlaubt einige Gründe dagegen geltend zu machen. Als „Netzhaut" hat man von jeher doch nur dasjenige Nervengebilde des Auges bezeichnen wollen, durch welches zunächst und besonders das Sehen vermittelt wird; eigentliche Netzhaut dürfte also, nachdem man in der Retina verschiedene Elemente und Schichten kennen gelernt hat, doch nur derjenige Theil genannt werden, dessen nervige Natur ganz erwiesen ist. Von den Stäben muss dies für jetzt wenigstens zweifelhaft bleiben, und wenn man unter denselben noch eine Schicht antrifft,

Digitized by Google

die alle Charactere der Nervensubstanz an sich trägt, so wird diese passender als eigentliche Netzhaut unterschieden werden können, als dass man sie Gehirnsubstanz der Retina nennt. Wird der letzte Name hier für zulässig gehalten, so muss man auch bei vielen andern Nerven, namentlich bei den Ganglien, von Gehirnsubstanz sprechen, und was gewinnt man durch diese Revolution in der neurologischen Terminologie?

Wesentlich neu und eben deshalb auch ganz besonders fördernd sind Hannover's Mittheilungen über die Verhältnisse der Pigmentzellen der Choroidea zu den erwähnten Elementen der Jacob'schen Haut. Ich habe mich jetzt ebenfalls zu überzeugen Gelegenheit gehabt, dass, wenigstens bei den Fischen, sowohl die Stäbe als die Spitzen der Zwillingszapfen von Pigmentscheiden eingehüllt werden, wie weit dieselben aber herabreichen, und ob in der That der ganze Zwillingszapfen von einer Scheide dieses Ursprunges umhüllet werde, vermag ich nicht mit Gewissheit zu bestimmen, will aber nicht verhehlen, dass in dem, was ich hierüber beobachten konnte, kein Grund zu dieser letztern Annahme sich finden liess. Auch erscheint das Vorkommen derselben Verhältnisse bei den übrigen Wirbelthierklassen mir noch keineswegs ganz zweifellos, und namentlich möchte ich die Anwesenheit der gefärbten Kugeln auf den Retinastäbchen des Huhns nicht in ein abhängiges Verhältniss zu dem Pigment der Gefässhaut des Auges bringen.

Unter den Stäben, d. h. gegen den Glaskörper hin, hatte ich schon in meiner ersten Mittheilung über die Retina eine Schicht dicht an einander gedrängter, parallel nebeneinander und vom hintern Umfange des Auges nach vorn verlaufender Fasern bemerkt, die ich aus mehreren, a. a. O. S. 377. erwähnten Gründen für die eigentliche Nervenfaserschicht erklärte, ohne jedoch schon damals etwas Näheres über dieselbe angeben zu können. Hannover weist der Ausbreitung des Sehnerven in der Retina ebenfalls diese Stelle an. Auch ich kann die Fasern derselben jetzt nicht besser characterisiren.

Digitized by Google

als mit der Angabe, dass sie den Fasern der Marksubstanz des Gehirns vollkommen gleichen. Dies gilt sowohl von ihrem breiten Durchmesser, der zwischen 0,00014″—0,00020″ schwankt, als auch von ihren äussern dunklen Conturen, und dem zuweilen innerhalb derselben auftretenden hellern Cylinder. Von einer eigenen Hülle oder Begrenzungshaut (Valentin) konnte ich hier eben so wenig als an den Primitivfasern des Gehirns und Rückenmarks eine Spur entdecken. Es liegen diese Fasern dicht gedrängt neben einander, und wie es scheint auch in mehrfacher Schicht über einander. Das Auftreten von Plexus und Maschen, wie Valentin (Repert. 1837. Tab. I. Fig. 8.) sie abgebildet hat, halte auch ich für blosses Kunstproduct. Nie zeigen sich dieselben, wenn man ein möglichst wenig versehrtes Stück Retina untersucht, immer aber, sobald man durch Druck oder Zerrung die Fasern auseinander gedrängt hat. — Ueber die Endigungsweise der letztern spricht sich Hannover, da er keine Umbiegungsschlingen an ihnen wahrnehmen konnte, dahin aus, dass sie am vordern Rande der Retina „sicherlich mit freien Enden aufhören.“ Ich kann nicht leugnen, dass diese Voraussetzung mir schon von vorn herein sehr unwahrscheinlich schien. Wenn man von dem sonst so allgemeinen Vorkommen der Endschlingen an den Primitivfasern der Nerven eine Ausnahme glaubt annehmen zu müssen, so muss an eine solche Präsumtion sich doch auch die Lösung irgend einer schwierigen Frage knüpfen lassen. Freie Endigungen der Nerven in dem hintern Theil der Retina würden — falls überhaupt eine rein mechanische Erklärung in diesem Theil der Lehre vom Sehen zulässig ist — manche Vortheile gewähren, und dies war wohl auch die Ursache der allgemeinen und fast unbedingten Annahme des von Treviranus geschilderten Verlaufs der Nervenfasern der Retina. Was sollen solche freie Enden aber nur im vordersten Theil dieses Organs, ja gar am Ciliarrande desselben? Weit consequenter scheint es, aus dem Mangel freier Endigungen auch hier auf Endschlingen zu schliessen, als freie Enden zu vermuthen.

weil es noch nicht gelang die Endschlingen zur Anschauung zu bringen.

Viel Zeit und Mühe habe ich noch neuerdings darauf verwandt, in Bezug auf diese schwierige Frage über Vermuthungen hinaus zu kommen, und zu reinen Beobachtungen zu gelangen, habe dabei aber auch vielfache Gelegenheit gehabt, Valentin's Bemerkung, es sei die Retina fast der ungeeignetste Ort zur Darstellung der Endschlingen der Nerven, bestätigt zu finden. Auch scheint zu dieser Untersuchung nothwendiger Weise ein frisches Präparat zu gehören, und Erhärtung überhaupt, und also auch mit Chromsäure — deren Wirksamkeit ich übrigens noch nicht aus eigener Erfahrung kenne — nicht anwendbar zu sein. Häufig hatte ich bemerkt, dass, obgleich die Fasern dieser Nervenschicht in der Regel vollkommen parallel nebeneinander verlaufen, doch auch, und zwar ohne vorhergegangenen Druck, einzelne Fasern und Faserbündel vorkommen, die die ersteren in transversaler Richtung kreuzten. Bei der gedrängten Lage derselben war es aber nicht möglich, eine einzige eine bedeutendere Strecke unter dem Mikroskop zu verfolgen, und so konnte ich denn auch auf diesem Wege über das fernere Schicksal solcher queerlaufenden Fasern nichts mit Bestimmtheit ausmitteln. Ich versuchte nun mit gelindem Drucke weiter zu kommen. Hatte ich durch einen solchen die ursprünglich gleichmässige Nervenschicht in getrennte Bündel auseinander gedrängt, so schienen allerdings zuweilen die verbündeten Fasern zwischen denselben bogenförmig umbiegend in zwei benachbarten Bündeln in derselben Richtung fortzulaufen. Indessen nur zwei Mal ist es mir gelungen, diesen Schein zur Gewissheit zu bringen, und den Uebergang bei zwei nahe aneinander liegenden Fasern vollkommen deutlich zu übersehen. Ich bin nun freilich weit davon entfernt, auf ein Paar isolirte Beobachtungen eine entschiedene Ansicht gründen zu wollen; indessen kann man doch auch nicht verkennen, dass gerade bei einem so schwierigen Gegenstande auch einigen wenigen mit aller Vorsicht

und ohne Vorurtheil angestellten Beobachtungen ein grösseres Gewicht zugeschrieben werden darf, als in anderen Fällen, wo dergleichen Ergebnisse ohne grosse Mühe und Schwierigkeit wiederholentlich herbeigeführt werden können. So viel kann ich jedoch mit Bestimmtheit versichern, dass, welches auch das Verhalten der Primitivfasern der Retina in ihren letzten Endigungen sonst sein möge, bogenförmige Anastomosen, d. h. Endschlingen hier nicht ganz ausgeschlossen sind. Denn ich halte diese ganze für die Anatomie der Retina so höchst wichtige Frage noch keinesweges für erledigt, und glaubte die obigen vorläufigen Beobachtungen nur mittheilen zu müssen, um auch einen erfahrungsmässigen Grund gegen die Art und Weise anzuführen, wie Hannover diese schwierige Angelegenheit abfertigen will. Ich bemerke endlich noch, dass ich beide Fälle von Endschlingen in der Retina des Huhns antraf, und zwar nahe an dem Ciliarrande, indem ich nach Entfernung der Stäbchen ein herausgeschnittenes Stück der Nervenschichte von der innern Seite her untersuchte.

Die Verbreitung der Stäbchen und der Nervenfasern in der Retina ist aber nicht für diese beiden Elemente dieselbe. Bei dieser Gelegenheit mögen auch einige Worte über den Bau der Zonula ciliaris, über die so viel hin und her gestritten worden ist, Platz finden. Die Stäbchenschicht hat nämlich an der Bildung der Zonula ciliaris keinen Theil, reicht vielmehr bis an die sogenannte Ova serrata, wo sie mit einer scharfen und deutlichen Grenze aufhört. Wo die Stäbchenschicht, wie in dem Auge mancher Vögel, durch eine intensiv gelbe Farbe sich auszeichnet, da kann man schon mit blossem Auge sich davon überzeugen, dass die Zonula ciliaris nichts mit ihr zu schaffen hat. Dagegen zeigen sich in jener parallel nebeneinander liegende Nervenfasern vollkommen deutlich, und scheinen wirklich bis an den Linsenrand hinanzureichen. Auch fehlt die später zu erwähnende Ganglienkugelschicht auf diesen Fasern nicht. Ob indessen diese Elemente auf einer zellgewebigen Schicht aufliegen, wie nament-

lich Krause meint, darüber mag ich jetzt noch nichts mit Gewissheit aussagen. Jedenfalls ist dieselbe nicht eine unmittelbare Fortsetzung eines sogenannten Stratum celluloso-vasculosum der Retina, da ein solches, wie wir unten erwähnen werden, in der That nicht vorhanden ist, — überdies auch die leichte Trennbarkeit der übrigen Retina von der Zonula ciliaris einem Zusammenhange beider mittels Zellgewebe nicht günstig ist. Ueber die wesentlich nervige Natur der Zonula kann man sich übrigens auch durch blosse Anwendung einer Säure, namentlich der Essigsäure, unterrichten. Wie sie in jeder frischen Nervenprimitivfaser eine plötzliche und beträchtliche Coagulation des Inhalts hervorbringt, die vorher durchsichtige Faser dadurch undurchsichtig macht, und wo derselben mehrere beisammen waren, das Anfangs helle Präparat eine weissliche Färbung annehmen lässt, so ist das letztere auch bei der Zonula ciliaris der Fall.

Fast eben so gross als die Zahl der Beobachter über die Retina ist auch die Verschiedenheit der Ansichten über das Vorkommen von kugeligen Elementen in derselben. Von einigen wurden sie ganz geleugnet, von andern, die ihre Anwesenheit zugeben, bald für Ganglienkugeln, Fetttröpfchen, Epitheliumzellen u. dgl. gehalten. Eben so wenig konnte man in Bezug auf ihre Lage zu einem übereinstimmenden Resultate gelangen, da sie bald an die äussere Seite der Retina gesetzt wurden, bald an der innern Fläche oder zwischen den andern Elementen derselben liegen, bald endlich an mehreren Orten zugleich angetroffen werden sollten. Und in der That, so unglaublich und wenig empfehlend dieser Mangel an Uebereinstimmung scheinen mag, so leicht erklärlich wird ihn der finden, der aus eigner Erfahrung die grossen Schwierigkeiten kennt, die bei einer sorgfältigen Untersuchung der Retina überwunden werden müssen. Es giebt keine Angabe über die Textur dieses Organs, für die man bei längere Zeit fortgesetzter Beschäftigung mit demselben nicht öfters ein vollkommen entsprechendes Bild fände; aber nur durch eine, ich möchte

fast sagen bis zum Ueberdruss fortgesetzte Wiederholung derartiger Untersuchungen wird man endlich in den Stand gesetzt, die täuschenden Producte der Behandlung von den ursprünglichen und natürlichen Verhältnissen zu unterscheiden.

Dass die von mehreren Beobachtern (Müller in seinem Archiv. 1837. Jahresber. Remak ebendas. 1839. S. 166.) an der äussern Seite der Retina bemerkte grosskörnige oder Pflasterschicht nur von den Stäben und Zwillingszapfen der Jacob'schen Haut herrühre, darüber kann jetzt wohl kaum mehr eine Meinungsverschiedenheit Statt finden. Je nachdem man nämlich bei unverrückter senkrechter Stellung der Elemente nur ihre äussersten Spitzen zu Gesicht bekommt, oder — indem sie sich zur Seite geneigt und eine schiefe Stellung angenommen haben — auch zugleich einen Theil ihrer Seitenflächen übersehen kann, werden die scheinbaren Körner dieser Schichte bald kleiner, bald grösser sein. Die noch neuerdings von Burow in Müll. Arch. 1840. S. 38. und Tab. III. Fig. 4. gelieferte Beschreibung und Abbildung der von ihm sogenannten Markkügelchen in der Retina des Menschen sind sicherlich aus diesem Verhältniss zu erklären.

Die Stäbchen hatte man ferner auch in Verdacht durch ihr bei Behandlung mit Wasser auftretendes eigenthümliches Zusammenrollen Veranlassung zu der Angabe von Gehirnkugeln oder sogenannten Belegungskugeln in der Netzhaut gegeben zu haben. Valentin hat aber schon zu wiederholten Malen gegen diese Deutung seiner Beobachtungen protestirt; auch Hannover hat die Existenz dieses Netzhautelementes anerkannt und angegeben, dass diese Kugeln zwei Schichten bilden, eine zwischen den Stäbchen und der Ausbreitung der Schnervenfasern, die andere zwischen dieser und dem Glaskörper. Ich selbst habe früher mit Henle in den Stäbchen den Hauptgrund für die, wie mir damals schien, fälschliche Annahme jener Kugeln gesucht; indessen haben neuere anhaltende Untersuchungen mich über das Irrthümliche dieser Ansicht belehrt, so dass ich die Gegenwart solcher Kugeln als

ursprüngliches Element der Netzhaut jetzt für eine ganz zwei fellose Thatsache halte. In Bezug auf den Ort, den dieselben einnehmen, stimme ich Hannover bei, dass sie zwei durch die eigentliche Nervenfaserschichte der Netzhaut voneinander getrennte Strata bilden. Dagegen kann ich die Kugeln dieser beiden Schichten nicht für identisch ansehen, und muss vielmehr mit Valentin neben den als Nervenkugeln gedeuteten eine andere Reihe eigenthümlicher Kügelchen der Retina unterscheiden.

Wenn ich nämlich ein Stück der Netzhaut so herausschneide, dass eine entsprechende Portion des Glaskörpers mit folgt, und die Glaskörperfläche einer solchen Partie ohne vorhergegangenen Druck oder irgend eine andere Vorbereitung mit dem Mikroskop betrachte, so erscheinen zunächst lauter Körnchen, die ich ziemlich so beschaffen finde, wie Valentin (Repert. 1837. p. 253, 5) sie beschreibt. Sie sind rund, von etwa 0;00019″ im Durchmesser, gelblich gefärbt, mit mittlerem dunkleren Kern, dessen Grenzen jedoch nicht ganz deutlich umschrieben sind, da das ganze Körnchen oder die Zelle neben der gelblichen Grundfärbung von äusserst feinen dunklen Punkten granulirt erscheint. Nach Behandlung mit Essigsäure verschwinden diese; der ovale Kern, eine von dunkler Linie eingeschlossene helle Mitte zeigend, tritt deutlich hervor; dagegen werden auch die Contouren der ganzen Zelle etwas verwischt, so dass man nur bei einiger Aufmerksamkeit sie erkennt. Die gelbliche Farbe wird durch Essigsäure nicht verändert. Die Aehnlichkeit mit Blutkörperchen ist allerdings, die Grössenunterschiede abgerechnet, sehr gross, und ohne Zweifel sind es diese Körnchen gewesen, die Ehrenberg zu der Annahme von freien Blutkörperchen an der Innenfläche der Retina veranlassten. Wo jedoch die Blutkügelchen oval sind, wie bei Vögeln, Fischen etc., da erkennt man bald, dass jene Körnchen der Retina etwas von diesen sehr Verschiedenes sind. Sie liegen dicht aneinander gedrängt, und bilden, wenn sie nicht aus ihrer natürlichen Lage gebracht worden sind

eine vollkommen zusammenhängende Schicht, die wegen ihrer Färbung jede deutliche Einsicht in die tiefer, d. h. gegen die Aussenfläche der Retina hin gelegenen Partieen hindert. Doch sind diese Theile auch sehr leicht aneinander verschiebbar, so dass sie oft zu grössern oder kleinern Haufen zusammenrücken, zwischen welchen dann die Fasern der Nervenschicht zum Vorschein kommen. Ihr Zusammenhang mit den übrigen Theilen der Netzhaut ist also ein sehr lockerer; ja wenn man nicht ausdrücklich darauf bedacht ist, das entsprechende Stück des Glaskörpers mit einem solchen Retinastückchen mit herauszunehmen, so bleibt diese Körnchenschicht ganz oder doch zum grössten Theile an jenem hängen, und die innere Fläche der Netzhaut erscheint dann parallel gestreift, indem die Nervenfasern der Retina ganz unverdeckt zu Tage liegen.

Die Verbindung dieser Körnchenschicht mit dem Glaskörper ist also inniger als mit der übrigen Netzhaut, und es möchte daher vielleicht auch passender sein, sie zu jenem zu rechnen, als sie für einen integrirenden Theil der Retina zu halten. Diese Körnchenschicht ist es wohl auch, die Henle (Fror. N. Not. No. 314.) als Epithelium der Retina beschreibt Für etwas den Gehirnkugeln Entsprechendes kann man sie schon wegen ihrer beträchtlichen Festigkeit nicht ansehen, da sie einen Druck, der jene ganz unfehlbar vernichtet, sehr gut ertragen. Den Uebergang dieser Zellen in eine glatte, dem Glaskörper anliegende Haut, was Henle a. a. O. ebenfalls angiebt, habe ich bis jetzt nicht verfolgen können, wie ich denn noch in diesem Augenblicke nicht umhin kann, an der Gegenwart einer solchen Membran zu zweifeln. Ich finde für sie durchaus keinen Repräsentanten, und habe auch noch immer nicht mich davon überzeugen können, dass die Gefässe der Retina an der innern Seite derselben eine, oder wie andere meinen, gar zwei eigene und gesonderte Schichten bilden. Ich theile in dieser Beziehung ganz die Zweifel Remak's (Müll. Arch. 1839. S. 166.). Hat nicht auch die frühere mangelhafte

Digitized by Google

Unterscheidung zwischen Stäbchen und eigentlichen Nervenfasern zu Täuschungen über diesen Punkt Veranlassung gegeben? Sind die letztern durch Druck zu einem Netzwerk auseinander gedrängt, und mit den den Blutkörperchen so ähnlichen Körnchen bestreut, so wird die Verwechselung mit Blutgefässen und deren Inhalt sehr nahe gebracht. Wenigstens ist das, was schon Treviranus (Beiträge IV. Fig. 33) als venöse Gefässe der Netzhaut deutet, sicherlich nichts anderes als eine Partie Nervenfasern, die durch Druck in anastomosirende Bündel getrennt sind, und durch die Stäbchenschicht hindurchschimmern.

In der Glasfeuchtigkeit, die ein auf die angegebene Art erhaltenes Retinapräparat umgiebt, sieht man in der Regel mehrere Kugeln einer zweiten Art umherschwimmen, die durch ihre beträchtlichere Grösse und ihre Durchsichtigkeit sogleich von den oben erwähnten Körnchen sich unterscheiden. Auch sie sind vollkommen kreisrund und haben sehr deutlich ausgesprochene Contouren, weshalb ich sie früher (Müll. Arch. 1839. S. 379.) glaubte für Oelkugeln halten zu müssen. Dass sie dies aber nicht seien, und in der That kaum mit etwas Anderem als den Kugeln der grauen Substanz der Centraltheile zusammengestellt werden könnten, daran kann man nicht zweifeln, sobald man sich von der Gegenwart eines zarten runden, meist centralen Kerns in ihnen überzeugt, und ihr Verhalten gegen Essigsäure, sowie ihre überaus leichte Zerstörbarkeit kennen gelernt hat. Wegen der letzten Eigenschaft sieht man sie auch immer nur in verhältnissmässig geringer Menge ganz isolirt, und ist es schwer über den Ort, den sie in der Retina einnehmen, mit Leichtigkeit und vollkommner Sicherheit etwas auszumitteln. Wenn man die Retina auf die angegebene Weise von der innern Seite her untersucht, so geschieht es nicht selten, dass die innerste Körnerschicht auf einem Theil des Präparats völlig erhalten, von dem andern dagegen abgestreift ist. Jener hat eine gelbliche Farbe, und

gestattet keine deutliche Einsicht in die tiefer gelegenen Partieen; dieser dagegen ist ziemlich hell und klar, und bietet zuerst die parallel gestreifte Nervenfaserschicht dem Auge dar, und unter diesen — wovon man sich durch die höhere oder tiefere Stellung des Mikroskops überzeugen kann — eine Schicht dicht aneinander liegender Kugeln, die in der Grösse mit den zuletzt erwähnten übereinstimmen, und deren Durchsichtigkeit die Vermuthung zurückweist, dass auch dies durch Verschiebung hierher gelangte Körnchen der ersten Art seien. Eben so gestatten die Grössenunterschiede nicht, diese zweite Art von Kegeln etwa für die Lumina der durchschimmernden Stäbe zu halten. Denn die letztern sind, z. B. im Hühnerauge, 0,00018″ dick, während jene fast den doppelten Durchmesser haben. Auch mit den Zwillingszapfen der Netzhaut dieses Auges können sie nicht verwechselt werden; denn obgleich sie in der Grösse hier ziemlich übereinstimmen, so bietet ihre gedrängte Lage, verglichen mit der zerstreuten Stellung jener einen hinreichenden Unterschied dar. Bei den Fischen kann von einer Verwechselung dieser beiden Theile nun vollends nicht die Rede sein.

Nie hat es mir aber bisher glücken wollen, diese Nervenkugelschicht der Retina in einer grössern Ausdehnung zur unmittelbaren Anschauung zu bringen. Bei der Untersuchung der Netzhaut von der innern Seite her wird die Körnchenschicht zwar sehr leicht entfernt; jeder Versuch aber, auch die Nervenfaserschicht wegzunehmen, und dabei die Schicht von Belegungskugeln zu schonen, ist vergeblich; immer wird die letztere im Ganzen so wie die Mehrzahl ihrer einzelnen Elemente dabei zerstört. Eben so wenig gelingt es, bei Untersuchung der Retina von der äussern Seite her durch Hinwegnahme der Stäbchen die unmittelbar unter ihnen liegende Kugelschichte darzulegen, wahrscheinlich weil sie, wenn jene Operation vollständig ausgeführt wird, auch ganz zerstört wird. Nichtsdestoweniger habe ich auf dem oben erwähnten

Wege mich wiederholentlich vollkommen davon überzeugt, dass nach aussen von der Nervenfaserschichte eine Lage von Kugeln oder Zellen sich befinde, die, wenn man einzelne derselben genauer untersucht, mit den Zellen der grauen Hirnsubstanz die grösste Aehnlichkeit haben. Valentin weist diesen Kugeln bekanntlich an der innern Fläche der Nervenausbreitung ihren Platz an. Ich würde gewiss nicht so zuversichtlich dieser Angabe widersprechen können, oder vielmehr ihr beistimmen müssen, wenn Valentin den Weg angegeben hätte, der ihn zu dieser Ueberzeugung leitete. Indessen sagt er am a. a. O. S. 251. nicht, dass er diese Gebilde irgendwie in zusammenhängender Schicht unmittelbar vor Augen gehabt habe, sondern giebt nur an, dass man in der das Präparat umgebenden Flüssigkeit zuweilen bei genauer Beobachtung grosse Kugeln umherschwimmen sehe. Ich bedauere, dass die zweite Abtheilung des fünften Bandes von Valentin's Repertorium, in deren Beginn gerade die Verhältnisse der in der Retina vorkommenden Kugeln werden erörtert werden, noch nicht erschienen, oder vielleicht auch nur uns entfernten Nordländern noch nicht zugekommen ist; denn sicherlich hätte ich manches auch für diese kleine Arbeit Beherzigenswerthe darin gefunden, deren historische Mängel daher nicht dem guten Willen des Autors zur Last gelegt werden dürfen.

Von aussen nach innen fortschreitend glaube ich, dem Obigem gemäss also folgende Schichten in der Netzhaut annehmen zu dürfen.

1) Die pallisadenartig nebeneinander gestellten Stäbe und Zwillingszapfen, die, in Verbindung mit den sie umhüllenden scheidenartigen Fortsetzungen der Pigmentzellen der Choroidea, die Jacob'sche Haut bilden.
2) Die gleichmässige Schicht der dicht aneinander liegenden Nervenkugeln.
3) Die durch ihr parallel gestreiftes Ansehen sich auszeichnende Ausbreitung der Fasern des Sehnerven.

Digitized by Google

4) Die der Glashaut unmittelbar aufliegende Schicht eigenthümlicher Körnchen oder Zellen, Epithelium der Retina.

Zwischen allen diesen Schichten und in verschiedener Höhe schlingen sich die sparsamen Blutgefässe hin, ohne eine eigen gesonderte Lage der Netzhaut zu bilden.

Dorpat, am $\frac{15.}{27.}$ Januar 1841.

Fortgesetzte Untersuchungen über die Pseudobranchien.

Von

J. Mueller.

(Gelesen i. d. Academie der Wissensch. zu Berlin am 11. Febr. 1841.)

Seit der ersten Mittheilung über die Pseudobranchien hat sich die Zahl der untersuchten Knochenfische bis zu 282 Gattungen vermehrt, worunter 39 ohne Pseudobranchien, und 43, bei denen die Pseudobranchien drüsig und verdeckt sind. Am seltensten fehlen die Pseudobranchien den Acanthopterygiern. Der Verf. hatte sie zur Zeit der ersten Mittheilung über diesen Gegenstand unter 98 Gattungen von Stachelflossern bei 10 vermisst, nämlich bei Polynemus, Agonus, Mastacemblus, Notacanthus, Ophicephalus, Colisa, Gerres, Chromis, Trypauchen, Platax, wovon jedoch der grösste Theil, wie aus erneuerten Untersuchungen folgt, doch Pseudobranchien hat. Polynemus hat freie kiemenartige Nebenkiemen, Platax ebenfalls. Platax scalaris C. V. Zeus scalaris Bl., der früher vom Verf. untersucht worden, besitzt allerdings keine sichtbaren Nebenkiemen, aber dieser Fisch gehört, wie Heckel gezeigt hat, nicht zu den Platax, sondern als Genus Pterophyllum Heck. zu den Chromiden. Alle vom Verf. untersuchten Labyrinthfische oder Fische mit jenen merkwürdigen, dem Athmen auf dem Lande bestimmten labyrinthförmigen Nebenkiemen, Anabas, Trichopus, Spirobranchus, Ophicephalus, haben tief verborgene Pseudo-

branchien am Gaumen, wahrscheinlich daher auch Colisa, welche wegen Kleinheit des Thiers nicht weiter nachgesehen ist. Gerres unter den Maeniden hat dicke drüsige Pseudobranchien unter der Haut der Kiemenhöhle, und Chromis hat sie auch. Sie liegen aber sehr tief am Gaumen verdeckt. Trypauchen wird wie andere Gobioden, Amblyopus, Apocryptes, wahrscheinlich eine Spur von freien Nebenkiemen in abortiver Form haben. Agonus und Notacanthus waren nur in schlecht conservirten Exemplaren untersucht, und bedürfen einer Revision. Bei Mastacemblus hat sich auch bei wiederholter Untersuchung keine Spur von Nebenkiemen finden lassen. Die Zahl der untersuchten Gattungen der Acanthopterygier ist bis jetzt zu 173 angewachsen, und es haben sich weiter keine Beispiele von fehlenden Nebenkiemen gezeigt. Desto häufiger fehlen sie ganz unter den Weichflossern, unter 97 untersuchten Gattungen derselben bei 34, ausser den schon angezeigten, z. B. bei Poecilia, Lebias, Polypterus, Osteoglossum, Monopterus u. a.

An den Pseudobranchien kommt, wie an den wahren Kiemen, ein doppeltes Gefässsystem vor, an den Kiemen sind es das respiratorische und das ernährende oder Bronchialgefässsystem, an den Pseudobranchien sind es das Gefässsystem des Wundernetzes und das ernährende Gefässsystem, gleichsam Vasa vasorum. Hier mögen einige Bemerkungen über dies ernährende Gefässsystem der wahren Kiemen an ihrer Stelle sein. Nach aussen von der Kiemenarterie und Kiemenvene verlaufen am Kiemenbogen jederseits noch andere Gefässe, welche sich in die untere Kehlvene ergiessen. Duverney sah zuerst diese in das Körpervenensystem führenden Adern, und glaubte, dass aus demselben Capillargefässsystem der Kiemen Blut in die Aorta und in die Körpervenen gelange. Diese Gefässe mit ihren Zweigen zu den Kiemenblättern sind von Fohmann und Treviranus für Lymphgefässe gehalten worden. Hyrtl hat die genannten Stämme bei gelegentlicher Erwähnung richtig als Bronchialvenen gedeutet. Sie gehen übrigens nicht bloss

nach unten in die Kehlvene, sondern auch nach oben aus den Kiemenbogen in die obern vordern Körpervenen über, und sie enthalten wirklich Blut. Nach Entleerung der grossen Kiemengefässe von ihrem Blute sieht man auf den blassgewordenen Kiemenblättern am äussern Rande der Blätter die mit Blut gefüllten zarten Bronchialvenen der Kiemenblätter herabsteigen, welche die Kiemenvene des Kiemenblatts begleiten, und eben solche liegen auch am innern Rande der Kiemenblätter. Die ihnen entsprechenden Bronchialarterien der Kiemenblätter kommen nicht von dem am Kiemenbogen verlaufenden Stamm der Kiemenvene, die, wie Hyrtl sah, arterielle Zweige an die umher liegenden Theile, besonders die Schleimhaut und Knochen der Kiemenbogen giebt, sondern aus der Kiemenvene des Kiemenblättchens. Löst man an einem gut injicirten Kiemenblättchen das respiratorische Netz mit der Schleimhaut auf einer Seite des Blättchens ab, so sieht man in der Tiefe des Kiemenblatts das nutritive Netz und seine baumartigen arteriellen Zweige, welche mehrere an Zahl in verschiedener Höhe aus der Kiemenvene des Kiemenblatts entspringen.

Das nutritive Netz der Pseudobranchien gleicht dem letzten Gefässystem, und ist ausserordentlich viel zarter als das grosse Gefässsystem der Pseudobranchien, welches sich von der Arterie der Nebenkieme durch die Federn in die Arteria ophthalmica magna fortsetzt. Am leichtesten bringt man das nutritive Gefässnetz der Pseudobranchien durch eine feine Injection der Körpervenen beim Hecht zur Anschauung. Man wird dann bemerken, dass das fiederige Hauptgefässsystem der drüsigen Pseudobranchie unangefüllt bleibt, dagegen wird man die Pseudobranchie von einem Capillargefässnetz mit netzartigen Maschen und baumartiger Vertheilung der Zweige überzogen finden, welches durch einige auf der Pseudobranchie liegende Stämmchen gefüllt wird, die sich auch in den angrenzenden Theilen der Haut der Kiemenhöhle verbreiten. Dieses Netz hängt mit den Venen der angrenzenden Muskeln zusam-

men, zwischen den Läppchen der Pseudobranchie setzt es sich in die Tiefe fort, in dem Zellgewebe, welches die Lappen oder Federn zu einem Haufen verbindet, als ein Rete interlobulare. Auch die Federn selbst bekommen feine Zweigelchen. Aus diesem nutritiven Netz wird das Blut in die vorderen subvertebralen Körpervenen geführt. Die arteriösen Zweige des nutritiven Netzes sind wahrscheinlich Zweige der Arterien, welche sich in dem die Pseudobranchie verhüllenden Zellgewebe, und in der sie bedeckenden Schleimhautfalte verbreiten.

Auch an den Pseudobranchien mit freier kiemenartiger Form kann man das nutritive Netz durch feine Injection der Körpervenen darstellen. Nach einer solchen feinen Injection durch den gemeinschaftlichen Stamm der Körpervenen einer Seite beim Zander wird die Schleimhaut der Kiemenhöhle roth, und auf der Nebenkieme kommen sehr zarte Gefässchen zum Vorschein, welche Aestchen der venösen Gefässe der Schleimhaut sind, und sich ganz so verhalten, wie die Bronchialvenen an den wahren Kiemen. Diese sehr zarten Aederchen, welche an der Basis der Nebenkiemen durch Arkaden, wie auch an den Kiemen, zusammenhängen, gehen von der Basis auf die Blättchen der Nebenkiemen, und liegen neben den grossen Venenzweigen der Blätter, welche dem Wundernetz derselben angehören. Beim Zander sah der Verf. mit der Loupe an dem freien, gegen die Kiemenhöhle sehenden oder untern Rande der Federn auf jeder Seite der Wundernetz-Vene der Feder, eine dicht neben ihr laufende Venula nutritia, welche sich mit sehr feinen Zweigen, viel feiner als die gefiederten Aeste des Wundernetzes, auf den Federn verzweigten. Die Zweigelchen verlaufen von dem Rande der Federn ab nach den Seiten in die Zwischenräumchen zwischen den dem Wundernetz angehörenden grössern ganzen Venen, ohne regelmässig an diese Zwischenräume gebunden zu sein, indem sie sich sehr fein zerästeln. Auf der angewachsenen Seite der Nebenkieme treten von dem unterliegenden Zellgewebe noch kleine Venenzweigelchen zur Nebenkieme. Die hier beschrie-

benen Venulae nutritiae der Nebenkiemen sind wohl diejenigen Gefässe, welche Hyrtl sah und für die einzigen Venen der Nebenkiemen hielt, indem er sagte, dass die Venen der Nebenkieme zur Hohlader gehen.

Das nutritive Netz der Pseudobranchie, verglichen mit dem federigen Gefässsystem derselben, so zeigt sich ein auffallender Unterschied, jenes ist verhältnissmässig ungemein zart, und daher wenig blutreich. Die Gefässe entsprechen dem Umfange des Organes. Das federige Gefässsystem ist dagegen ausserordentlich gross, blutreich, und seine grossen ein- und ausführenden Kanäle stehen in keinem Verhältniss zu dem kleinen Organ, sind daher für einen Zweck berechnet, der über das Organ hinausreicht.

Schon in der ersten Mittheilung wurde die Spritzlochnebenkieme der Störe für die Pseudobranchie erklärt, während die Kiemendeckelkieme in der That eine respiratorische Kieme ist. Die Identität der erstern mit der Pseudobranchie geht nun aus des Verf. Beobachtungen über das Gefässsystem derselben hervor.

Der Ast der Kiemenarterie zum ersten Kiemenbogen giebt auch die Arterie der Kiemendeckelkieme.

Die Kiemenvene des ersten Kiemenbogens setzt sich nach unten und vorn fort, folgt dem Zungenbein an dessen unterer Seite bis zur Verbindung des Zungenbeins mit dem Suspensorium des Unterkiefers, dann schlägt sie sich um das unterste Glied dieses Suspensoriums nach aussen und oben, und theilt sich da, wo das zweite und dritte Stück des Suspensoriums knieförmig verbunden sind, an der äussern Seite dieses Knies in zwei Aeste. Der eine begleitet das unterste Stück vom Suspensorium des Unterkiefers zu den Kiefern, und verbreitet sich in den Mundtheilen und ihren Muskeln. Der andere schlägt sich nach einwärts an der untern Seite eines dicken Muskels, der vom Cranium zu der obern Portion des Suspensoriums vom Unterkiefer geht, gelangt über dem obern Kieferapparat

rückwärts gegen das Spritzloch und die Spritzloch-Nebenkieme, und verzweigt sich ganz darin.

Die Vene der Spritzloch-Nebenkieme geht vorwärts entlang dem Seitenrand der Basis cranii, und theilt sich in 2 Aeste von gleicher Stärke; der eine ist die Arteria ophthalmica, welche das Auge von hinten durchbohrt, wo sie abgeht, aber noch einige kleine Orbitalzweige abgiebt. Der andere durchbohrt den Knorpel der Basis cranii von unten nach oben, hängt ausser der Schädelhöhle mit dem der andern Seite nicht zusammen, und versorgt das Gehirn. Zweige dieser Arterie durchbohren die Kopfknorpel, dringen in die Orbita, und hängen mit den Orbitalzweigen der Carotis posterior zusammen. Letztere kömmt von dem Zusammenfluss der Kiemenvenen an der Wirbelsäule. Folglich ist die Spritzloch-Nebenkieme der Störe einem Rete mirabile caroticum der Säugethiere zu vergleichen. Man konnte bei dem Mangel der Choroidaldrüse bei den Stören, und bei der Gegenwart einer Pseudobranchie irgend eine wesentliche Verschiedenheit in dem Gefässsystem der Pseudobranchie erwarten, und der Verf. ging daher mit grosser Spannung an die Untersuchung dieses Systems bei den Stören. Die Pseudobranchie der Störe hat ein näheres Verhältniss zum Auge und Gehirn, die Pseudobranchie der Knochenfische bloss zum Auge, erstere ist eine Rete mirabile caroticum, die letztere ein Rete mirabile ophthalmicum der Ciliararterien.

In Betreff der Vergleichung der Knochenfische, Sturionen und übrigen Knorpelfische zeigt sich jetzt als unstatthaft die Pseudobranchie als Analogon der ersten halben Kieme der Plagiostomen anzusehen, wie es bisher allgemein geschehen ist. Dieser Kieme ist vielmehr nur die Kiemendeckelkieme der Sturionen zu vergleichen. Dieser Umstand ist für die Stellung der Störe im System wichtig, zeigt ihre Verwandtschaft mit den Plagiostomen und ihre Entfernung von den Knochenfischen an, von denen kein einziger eine wahre respiratorische Kiemendeckelkieme hat. Durch den Besitz der Pseudobranchie

am Spritzloch participiren die Störe nicht allein an den Eigenschaften der Knochenfische. Denn wie gezeigt werden soll, haben auch die Plagiostomen die Pseudobranchie der Störe, ja die Vertheilung der Blutgefässe an der Pseudobranchie stimmt bei den Stören und Plagiostomen ganz überein, und unterscheidet sich in gleicher Weise von der bei den Knochenfischen gewöhnlichen Anordnung *).

Die zu den Sturionen gehörige Gattung Scaphirhynchus Heck. hat nur ein Rudiment von Kiemendeckelkieme mit 20 Falten. Die Spritzlöcher fehlen, und mit ihnen die Pseudobranchien. Vor der obern Insertion des ersten Kiemenbogens befindet sich zwar eine tiefe Grube, wo bei den Stören das Spritzloch abgeht. Die vordere Wand dieser Grube ist aber ohne kiemenartige Falten.

Die Pseudobranchien der Plagiostomen liegen an derselben Stelle wie bei den Stören, nämlich am vordern Umfange des Spritzlochs oder an der daselbst befindlichen Klappe. Die Schleimhaut der Spritzlochhöhle bildet hier eine Reihe senkrechter kiemenartiger Falten von ähnlicher Beschaffenheit wie bei den Stören. Ob dieses Organ bei erwachsenen Haien und Rochen von älteren Beobachtern bemerkt ist, ist zweifelhaft. Bei Monro, Tab. VII., ist eine Andeutung davon als Zacken der Spritzlochklappe in einer Abbildung von einem Rochen zu sehen. Bei den Embryonen von Acanthias vulgaris hat Leuckart einen Kamm von Zacken beschrieben und abgebildet, von ihnen gehen die von Rathke und Leuckart beobachteten embryonischen äusseren Kiemenfäden der Spritzlöcher aus. Bei den erwachsenen Scyllium, Pristiurus, Mustelus, Galeus, Hexanchus, Heptanchus, Acanthias, Spinax, Centrophorus, Centrina, Squatina, Torpedo, Raja, sind diese kammartigen Fältchen immer sehr deutlich, und wenn man sie

*) Die Störe und Plagiostomen theilen auch die Communication des Herzbeutels mit der Bauchhöhle, und die mehrfachen Klappenreihen im Bulbus der Arteria branchialis, wovon nichts Aehnliches bei Knochenfischen vorkommt.

Digitized by Google

wegen Enge des Spritzlochs nicht sogleich sieht, so erkennt man sie bald nach dem Aufschneiden desselben, wie bei Mustelus, Galeus, Hexanchus, Heptanchus. Zuweilen liegen sie sehr oberflächlich, wie bei Squatina, wo sie Franzen vorstellen, oft tiefer in der Spritzlochhöhle. Man darf die Pseudobranchie der Torpedo nicht mit dem Kranz von Papillen des Spritzlochs verwechseln. An den Pseudobranchien der meisten Haien, der Rochen und Zitterrochen, haben die kiemenartigen Falten auch kleine Queerfältchen. Bei Squatina fehlen letztere, und die Franzen sind nur am Rande eingeschnitten. In einigen Fällen ist die Pseudobranchie ganz ungemein gross, sowohl was die Länge der Falten als die Zahl derselben betrifft, wie bei der Gattung Hexanchus, obgleich hier die äusseren Löcher der grossen Spritzlochhöhle klein sind.

Aus unserer Untersuchung über das Gefässsystem dieses Organes ergiebt sich mit völliger Sicherheit, dass es eine Pseudobranchie ist, und sich in allen Beziehungen der Pseudobranchie der Störe gleich verhält. Die sehr starke Arterie des Organes entspringt aus dem mittlern Theil der vordern halben Kieme, wendet sich von der Kieme ab vorwärts aufwärts über das Unterkiefergelenk zum Spritzloch, und liegt in der Nähe des Spritzlochs oberflächlich; so gelangt sie zur äussern Seite des Spritzlochs und vertheilt sich dann an die Blätter des Kammes auf die gewöhnliche Weise. Die Vene entspringt aus den Falten und ist die Fortsetzung der Arterie, eine Vena arteriosa. Sie steigt gegen den Gaumen herab und vertheilt sich von hier am Kopf, Gehirn und Auge, so dass Zweige in die Augenmuskeln und vordern Theile des Kopfes, eine grössere Arterie ins Auge selbst, ein anderer grösserer Zweig in den Schädel eindringt; so wurden diese Gefässe bei den Dornhaien (Centrophorus granulosus) gefunden. Nach Injection des Arterienstammes zur Spritzloch-Nebenkieme mit Quecksilber füllten sich die Aeste zu dieser, und zugleich die rückführenden Zweige und der aus ihnen entstehende Stamm der Carotis anterior und das ganze System der

Hirnarterien, und durch diese wieder das Gefässsystem der Pseudobranchie auf der andern Körperseite bis zur ersten Kiemenvene, ja sogar wegen des Zusammenhanges der Kiemenvenen die Körperarterien bis zum Darm. Das Hirn der Haien erhält zwei vordere und zwei hintere Carotiden, die vorderen kommen von den eben erwähnten Stämmen, welche durch die Pseudobranchie durchgehen, und sich theils ausser der Schädelhöhle, theils im Schädel selbst verzweigen. Der Hirnast dringt durch das Foramen opticum in die Schädelhöhle, und verbindet sich darin mit der hinteren Hirnarterie.

Die beiden hinteren Hirnarterien kommen von den Venae branchiales communes nahe dem ersten innern Kiemenloch, gehen convergirend vorwärts, und vereinigen sich gerade in der Mittellinie der Basis cranii, wo sich die Oeffnung für ihren Eintritt in den Schädel befindet. Durch ihren Zusammenfluss entsteht ein unpaarer, in einem Knorpelkanal verlaufender Stamm, der sich, in der Schädelhöhle angelangt, wieder theilt, jeder Ast verbindet sich mit der Carotis interna anterior vom Gefässsystem der Pseudobranchie. Aus diesen Arterien entstehen dann die Zweige für das Hirn und Rückenmark. Daher füllt sich nach Injection des Gefässsystems der Pseudobranchie durch den Schädel hindurch auch jede Carotis posterior oder die vordern Schenkel des Circulus cephalicus. Man kann sich die durch das Foramen opticum gehende Arterie auch aus den Hirnarterien abgehend und nach aussen tretend vorstellen, um sich nach der Verbindung mit der Vena arteriosa der Pseudobranchie am Kopf und Auge zu verzweigen.

Bei den Rochen verhält sich das Gefässsystem der Pseudobranchie ganz so wie bei den Haien, der fragliche Gefässstamm kommt wieder von der ersten wahren Kiemenvene, und zwar aus ihrem mittleren Theil, verlässt sogleich diese Halbkieme, um sich zur Pseudobranchie am Spritzloch zu begeben, geht verzweigt durch sie hindurch, sammelt sich wieder zum Stamm und verzweigt sich in das Hirn, das Auge und die umherliegenden Theile. Die Carotis cerebralis poste-

rior schliesst aber keinen Circulus cephalicus, sondern dringt jederseits allein ein, und zwar nicht durch die Schädelbasis selbst (wie bei den Haien), sondern durch die Basis des vordern breiten Theils des Rückgraths, in geringer Entfernung vom Hinterhauptsgelenk, so dass sie einer Wirbelarterie gleicht. Monro hat dies Gefäss auf seiner ersten Tafel abgebildet, so wie auch eine aus dem Kiemenvenencirkel am ersten innern Kiemenloch oder aus dem Anfang der Vena branchialis communis abgehende Carotis externa, die an der Seitenwand des Schädels vorwärts geht, und sich an der untern Seite der Schnautze und in der Nase verzweigt. Das Hirn der Rochen bekömmt sein Blut wie bei den Haien von 4 Stellen durch das Foramen opticum aus den beiden vordern Carotiden, welche dem Gefässsystem der Pseudobranchie angehören, und durch die beiden hinteren Carotiden. Beiderlei Gefässe verbinden sich an den Seiten des Gehirnes und in der Mitte seiner Basis, und nach hinten geht die Spinalarterie ab. Das Gefässsystem der Pseudobranchien der Störe, Haien und Rochen, und seine mit dem Auge und Hirn zusammenhängenden Zweige sind bisher unbekannt geblieben.

Die Familie der Carchariae unter den Haien hat keine Spritzlöcher. Der Verf. kam deswegen auf die Vermuthung, dass diese Thiere bedeckte Pseudobranchien besitzen, und hat sie auf folgende Weise gefunden. Bei diesen Haien findet sich im Munde nach aussen vom obern Ende des ersten Kiemenbogens eine blinde Vertiefung, welche den Kanal zum Spritzloch der übrigen Haien vorstellt. Wenn man diesem blinden Gange bis an sein Ende folgt, und ihn von aussen durch Wegnahme des Fleisches blosslegt, so findet sich die Pseudobranchie, die in diesem Fall sehr einfach ist. Sie liegt beim Carcharias glaucus vor und auf dem Quadratbein über dem Ende jenes Ganges, aber nicht in der Höhle selbst, und also frei vorragend, sondern abseits völlig verdeckt im Zellgewebe. Die Arterie der kleinen Pseudobranchie ist ungemein gross, kommt vom mittlern Theil der vordersten halben Kieme, geht

über dem Unterkiefergelenk gegen die vordere Seite des Quadratbeins, verwandelt sich dann in einen Kamm von 6—7 starken, nebeneinander liegenden Arterien, welche sich am Ende umbiegen, und sich in eine darunter liegende ähnliche zweite Reihe von Kanälen verwandeln, aus deren Vereinigung der Stamm der Arterie sich von neuem zusammensetzt. In diesem Fall bildet die Pseudobranchie ein höchst einfaches Wundernetz, so einfach, dass man von dem eintretenden Arterienstamm das ganze Rete und den austretenden Stamm aufblasen, oder mit Quecksilber füllen kann. Hier liegt die Bedeutung des Organs als Rete mirabile durch seine Einfachheit zu Tage. Die Fortsetzung des Gefässes durch das Organ ist so augenscheinlich und gross, dass man den austretenden Stamm hier nicht einmal Vena arteriosa nennen kann. Es ist dieselbe fortgesetzte Arterie, nämlich die Carotis anterior. Diese geht über dem Gaumenfortsatz des Schädels vorwärts, und bildet hier ein zweites Wundernetz durch viele Windungen; aus dem letztern entspringen die Arteria ophthalmica ciliaris, Zweige für die Augenmuskeln und den Kopf und die vordere Hirnarterie.

Bei den Hammerfischen, ohne Spritzlöcher, kommen ebenfalls verdeckte Pseudobranchien im Fleisch an derselben Stelle vor, und sie haben auch das gewundene Wundernetz jederseits der Basis cranii. Das letztgenannte Gewinde von Arterien kömmt auch bei einem Hai vor, der gar keine Pseudobranchien hat, Lamna cornubica, wo es der Verf. schon früher angezeigt hat.

Dass die Pseudobranchie der Plagiostomen in keinem engern Zusammenhange mit dem Spritzloch stehe, war schon an den verdeckten Pseudobranchien der Carcharias und Hammerfische sichtbar, wird aber noch deutlicher durch die entgegengesetzte Thatsache, dass die Pseudobranchie bei einigen Plagiostomen völlig fehlt, obgleich sie ein grosses Spritzloch haben. Das sind die Scymnen.

Bei Scymnus lichia findet sich an der gewöhnlichen

Stelle im Spritzloch, nämlich an der vordern Wand desselben, keine Spur von kiemenartigen Blättchen. Löst man die Haut an der vordern Wand des Spritzlochs vorsichtig ab, so kommt man auf den gewöhnlichen Gefässstamm, die aus der Kiemenvene der vordern halben Kieme entspringende grosse Arterie; sie nimmt ihren Weg über das Quadratbein zum Spritzloch, als wenn sie zu einer Pseudobranchie gehen wollte, macht aber an der Stelle, wo diese liegen sollte, nämlich an der vordern Wand des Spritzlochs nur eine Doppelschlinge, und geht aus dieser wieder abwärts zum Gaumen, wo sie sich als Carotis anterior vertheilt, so dass Auge und Gehirn von ihr versehen werden.

Auch bei den Lamnen fehlen die Pseudobranchien ganz. Bei diesen Haien sind die oberen Oeffnungen der Spritzlöcher ausserordentlich klein, in der Spritzlochhöhle zeigt sich keine Spur einer Nebenkieme, die Carotis anterior geht aber von der ersten Halbkieme über das Unterkiefergelenk direct und ohne Schlingen und Pseudobranchie zur Augenhöhle, wo sie ein gewundenes Wundernetz bildet. Dies Gewinde haben auch die Alopias. Es entspricht dem gewundenen Wundernetz, welches bei den Carcharias noch ausser der im Fleisch liegenden Pseudobranchie vorhanden ist.

Auch bei den Myliobatis, Trygon und Taeniura wurden keine Pseudobranchien vorgefunden; die Rhinobatus haben nur eine Spur davon an der vordern Wand des Spritzlochs, und bei den Syrrhina und Pristis kann man als letzten Rest derselben die sehr kleinen, und selbst schwer wahrzunehmenden Zacken am Rande der Spritzlochklappe ansehen.

Bei einigen Haien verlängern sich die Pseudobranchien im Fötuszustande in Fäden, wie die wahren Kiemen. Solche Spritzlochfäden sind bis jetzt bei den Gattungen Mustelus von Rathke und Acanthias (A. vulgaris) von Leuckart beobachtet worden. Der Verf. hat sie auch bei der Gattung Spinax Bonap. (S. niger) gesehen. Leuckart bemerkt mit Recht, dass sie viel früher als die äusseren Kiemen der Kiemenspal-

ten verschwinden, und leicht sieht man bei Embryonen, welche noch sehr lange fadenartige Kiemenfäden besitzen, nur einige Falten der Pseudobranchie in Fäden verlängert.

Diese Kiemenfäden des Spritzlochs fehlen bei den Embryonen derjenigen Gattungen, die keine Pseudobranchien haben, bei den Scymnen, wie ich bei Embryonen von Scymnus lichia von 3 Zoll Länge mit sehr langen Kiememfäden der Kiemenspalten sehe. Dagegen kann man nicht umgekehrt behaupten, dass die Plagiostomen mit Pseudobranchien constant fadenartige Verlängerungen derselben nach aussen, oder Spritzlochfäden besitzen. Solche sind bis jetzt noch bei keinem Rochenfötus beobachtet, und sie fehlten bei einem Embryo von Torpedo von 2¼ Zoll Länge mit grossen Kiemenfäden der Kiemenspalten, den Leuckart beschrieb und abbildete. Die Wiederholung der Verlängerung in Fäden bei den wahren und falschen Fötuskiemen ist eine Parallele zu der Wiederholung der blätterigen Form bei den wahren und falschen permanenten Kiemen. So wenig die blätterige Bildung und die Berührung des Wassers ein Beweis für die Athemfunction der Pseudobranchien ist, so wenig kann man die fadenartigen Verlängerungen der Pseudobranchien bei den Haien als einen Beweis ihrer Athemfunction ansehen. Haben wir doch gesehen, dass auch die Pseudobranchien einer ganzen Familie, der Carchariae, umfassend die Carcharias und Hammerfische, ganz im Fleisch verborgen liegen. Ein anderes ist es mit den fadenartigen Verlängerungen der eigentlichen Kiemen der Embryonen. Indessen ist die Ansicht J. Davy's nicht unwahrscheinlich, dass diese Fäden zugleich zur Absorption von Nahrungsstoffen dienen. Dazu können natürlich die Fädie Fäden der Pseudobranchien eben so gut, wie die der wahren Kiemen dienen. Die Embryonen der Plagiostomen, welche im Uterus ausgebrütet werden, saugen, mag es nun durch den Dottersack oder die Kiemenfäden geschehen, einen grossen Theil Nahrungsstoffe von aussen ein. Denn nach dem Erscheinen des Embryo wog das Ei eines Torpedo nach

J. Davy's Versuchen 182 Gran, nach dem Erscheinen des Embryo 177 Gran, das Gewicht eines reifen Fötus beträgt beinahe das Dreifache, nämlich 479 Gran.

Die Spritzlöcher der Plagiostomen besitzen bei mehreren Gattungen einen eigenthümlichen, bisher noch nicht gesehenen Seitenkanal, welcher von der innern Wand des Spritzlochkanals mit einer kleinen Oeffnung abgeht, und queer gegen die Seitenwand des Schädels gerichtet ist. Sein Ende ist blind erweitert und liegt hart auf der Seitenwand des Schädels auf, oberhalb des Gelenks für das Quadratbein und an der Stelle, wo in der Substanz des Schädelknorpels das Labyrinth gelegen ist. Diesen von der Schleimhaut ausgekleideten Kanal sah der Verf. in den Gattungen Scyllium, Pristiurus, Mustelus, Galeus, Rhinobatus und Syrrhina; bei vielen andern Gattungen von Haien und Rochen nicht. Der Kanal muss die Schallwellen des Wassers direct auf die Schädelknorpel leiten.

Die Chimaeren haben keine Spritzlöcher und keine Pseudobranchien. Die vorderste halbe Kieme giebt eine Kiemenvene, welche jederseits weit von derjenigen der andern Seite in die Schädelhöhle eindringt, so dass hier kein Circulus cephalicus ausserhalb des Schädels geschlossen wird. Die folgende Vene des ersten Kiemenbogens schliesst sich den weiter folgenden an, welche für den Zusammenfluss zur Aorta bestimmt sind, und von ihr geht eine Arterie in umgekehrter Richtung nach vorn ab, welche von unten durch eine Oeffnung in der Seitenleiste des Kopfknorpels direct in die Augenhöhle eindringt.

Die Nerven der Pseudobranchien sind bei den Knochenfischen und Knorpelfischen von den Nerven der wahren Kiemen verschieden. Die letzteren kommen vom Nervus glossopharyngeus und vagus, die Nerven der Pseudobranchien aber vom Nervus trigeminus. Bei den Plagiostomen sind sie am leichtesten zu untersuchen, z. B. bei grossen Rochen. Ein feiner Zweig vom Trigeminus, welcher auch der Schleimhaut

des Spritzlochs Aeste abgiebt, vertheilt sich sehr regelmässig in die Federn der Pseudobranchie, so dass jede Feder einen Ast erhält. Auch bei den Knochenfischen kommen die Nervenzweige zur Pseudobranchie vom Kiemendeckelast des Nervus trigeminus. Dagegen erhält die wahre respiratorische Nebenkieme oder erste Halbkieme der Plagiostomen ihre Nerven vom Nervus glossopharyngeus.

Ueber
den Kreislauf der Infusorien.

Briefliche Mittheilung

Von

Dr. Erdl.
Privatdocent an der Universität zu München.

Ich habe nun schon sehr oft eine Art Kreislauf bei Infusorien gesehen und auch meinen hiesigen Freunden gezeigt, ein so auffallendes Phänomen, dass ich mich nicht genug wundern kann, wie von den vielen mikroskopischen Forschern es keiner erwähnt. Am deutlichsten sehe ich diesen Kreislauf bei Bursaria vernalis, deren Leib, wie Sie wissen, ganz von grünen Kügelchen angefüllt zu sein scheint. Ein Theil dieser Kügelchen, und zwar diejenigen, welche der Peripherie des Thieres genähert liegt, bewegt sich unaufhörlich, das Thierchen mag ruhig stehen oder schwimmen, in einer Ellipse aufwärts und abwärts, und bildet auf diese Weise einen überall gleich breiten, in sich geschlossenen elliptischen Strom *). In diesem Strome liegen immer 3—4 Kügelchen nebeneinander, wechseln ihren Platz nicht, und zeigen ausser der mit der Richtung des Stroms harmonirenden, keine eigene (etwa seitliche) Bewegung, unterscheiden sich mithin in der Beziehung auffallend von den Saft- (Blut-) Kügelchen bei Polypen u. dgl.

*) Steht durchaus in keiner Beziehung zu den lebhaften Wimpern an der äussern Oberfläche.

Ueber

contagiöse Confervenbildung auf lebenden Fröschen, und über den Einfluss der Nerven auf die Blutbewegung in den Capillargefässen.

Von

Dr. Stilling zu Cassel.

(Hierzu Taf. XI.)

Die Lehre vom Contagium hat in den letzten Jahren mit Recht die Aufmerksamkeit der Aerzte und Naturforscher in hohem Grade auf sich gezogen. — Aus den dunklen Regionen der alterthümlichen Vorstellungen über Miasma und Contagium, aus den Phantasie-Gebieten der verschiedenen ärztlichen und philosophischen Doctrinen in Bezug auf diesen Gegenstand haben uns rüstige Arbeiter in diesem Felde der Wissenschaft mit sicherer und glücklicher Hand neuerdings hervorgehoben. Vor allen Dingen haben Bassi und Audouin durch ihre herrlichen Arbeiten über die Muscardine einen guten Theil dieses dunklen Weges erleuchtet, und seit der kurzen Zeit des Bekanntseins ihrer Arbeit haben sich schon anderweite Data ergeben, die eine grossartige Anwendung ihrer Resultate auf das Gebiet der Contagion in der Pathologie voraussagen lassen. So hat Ehrenberg bereits der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde eine Vegetation, die auf Fischen wuchert, und eine Krankheit derselben bedingt, vorgezeigt, so hat Henle *) an Tritonen, die er in Gläsern in seinem Zimmer aufbewahrte,

---

*) Henle, pathol. Unters. Berlin, 1840. IV.

Vorticellen beobachtet, welche zuerst auf todten Exemplaren sich entwickelten, dann aber auch die lebenden ergriffen, und sich auf Kosten des lebenden Thiers vermehrten; und ferner hat Dr. Hannover in Copenhagen an einer andern Tritonen-Art ganz ähnliche Beobachtungen gemacht *), die aber von noch weit höherem Interesse sind, indem Hannover die contagiöse Eigenschaft seiner Vegetation direct durch wiederholte Inoculations-Versuche bewiesen hat. Diese Facta haben Henle mit Recht vermocht, in seinen pathologischen Untersuchungen die Lehre vom Contagium und Miasma der Zeit und Wissenschaft gemäss zu besprechen, und wir können nur mit ihm übereinstimmen in der Meinung, dass wir nicht fern mehr von dem Zeitpunkt sind, wo unsere Lehre über dieses wichtige Capitel der Pathologie gänzlich umgestaltet sein wird.

Der Verf. dieser Zeilen hat nun während seiner Versuche über den Einfluss der Nerven auf das Blut an mehreren Hunderten von Fröschen in den Jahren 1839 und 1840 einige Data gefunden, die ihm in Beziehung auf die Lehre vom Contagium und einigen andern Punkten von einigem Interesse zu sein scheinen, und er erlaubt sich daher eine kurze Mittheilung derselben.

Ich schicke voraus, dass alle Versuche in grosser Anzahl und zu wiederholten Malen gemacht worden sind, und dass also keine Schlüsse aus vereinzelten Factis gezogen, sondern die Thatsachen gewissermaassen im Grossen beobachtet worden sind.

Wenn ich einem Frosche die Rückenhaut durch einen Längsschnitt vom letzten Lendenwirbel bis zum Kopfe gespalten, den grössten Theil der Wirbelsäule durch Loslösung der Muskelmassen zu beiden Seiten der Dornfortsätze mit dem Scalpellstiele und einigen Messerschnitten entblösst, hiernach mit einem spitzen Messer die Wirbelsäule geöffnet, und mit

*) Hannover, in J. Müller's Arch. f. d. Physiologie. 1839. Heft 4. p. 339—347.

einer Scheere die untere Hälfte gespalten, mittelst zweier Pincetten alsdann die Wirbelbogen auseinander gerissen, und die so blossgelegte grössere untere Hälfte des Rückenmarkes aus ihrem Kanale entfernt, den letzteren durch Auswischen mit Löschpapier seines Inhalts gänzlich beraubt, und hiernach die grosse Wunde durch blutige Nath wieder vereinigt hatte, so konnte ich die so behandelten Thiere Monate lang erhalten, wenn ich sie in ein flaches Gefäss setzte, das nur so viel Wasser enthielt, dass sie durch Aufstützen auf die Vorderfüsse sich mit den Nasenlöchern über dem Spiegel des Wassers erheben und Athem holen konnten.

An diesen Thieren beobachtete ich nun, dass, kürzere oder längere Zeit nach der Operation, die Spitzen der Zehen ein weissliches Ansehen annehmen. Die Zehenspitzen erscheinen dann, wie wenn sie in heissem Wasser angebrüht wären, die Oberhaut schien hier sehr verdickt, und von gräulich weisser Farbe, der Farbe des Hospitalbrandes nicht unähnlich zu sein. Diese Umänderung der Epidermis war oft nur an der äussersten Zehenspitze eines oder beider Hinterfüsse bemerklich, von der Grösse eines Sandkorns oder Hirsekorns, oft aber nahm sie das letzte Zehenglied, oder wohl auch die beiden untersten Zehenglieder ein. Niemals entstand diese Umänderung der Oberhaut primär an den Vorderfüssen, stets an den Zehen der Hinterfüsse zuerst. Diese dem Anscheine nach abnorm verdickte Oberhaut liess sich mit Leichtigkeit von der Zehenspitze abwischen oder abschaben, und nun sah man unter ihr die Haut entblösst, aber glatt. Tags darauf war der frühere Zustand der Zehenspitzen wieder eingetreten, die grünlich weisse, verdickte Oberhaut war wieder da, und so konnte man deren Erzeugung mehrmals erneuern. Liess man diese weissliche Masse aber ungestört, so sah man aus ihr feine Fäden, sehr dicht gedrängt, wie Schimmel hervorwachsen, und zwar mit einer solchen Schnelligkeit, dass bei heisser Witterung in zwei Tagen die Länge dieser Efflorescenz auf dem lebenden Thiere mehrere Linien, und nach 4—5 Tagen

oft 1½ Zoll betrug, wenn die unterdess gestorbenen Thiere im Wasser aufbewahrt wurden.

Hatte die verdickte und veränderte Oberhaut schon zwei oder mehrere Tage an den Zehenspitzen gehaftet, so liess sich dieselbe nicht mehr so leicht, wie am ersten oder zweiten Tage, abnehmen; sie schien vielmehr fester mit der Haut verbunden zu sein, tiefer aus ihr hervorzuwuchern.

Wurde unter diesen Verhältnissen diese Oberhaut — die wir von jetzt an Efflorescenz nennen wollen — abgenommen, so fand sich die darunter befindliche Hautstelle excoriirt, geröthet, ulcerirt; eine bedeutende Menge kleiner Blutgefässe hatte sich daselbst entwickelt, und die kleine Fläche bot ganz das Ansehen eines Geschwürs dar.

Schon bei dem ersten Erscheinen der Efflorescenz waren die vorher munteren Thiere auffallend schwach, und machten sehr langsame Bewegungen.

Wurden die Thiere sich selbst überlassen, so trat nun eine ausserordentlich schnelle Häutung ein. Letztere wurde aber gewöhnlich nicht vollständig, denn die matten Thiere, an dem hinteren Theile des Körpers gelähmt, konnten sich von der Oberhaut nicht befreien. Die Efflorescenz verbreitete sich binnen wenigen Stunden auf grössere Strecken der Zehen, der Schwimmhaut, und gleichzeitig sah man sie — eben so spontan wie an den Spitzen der Hinterfüsse — auch an den Spitzen der Vorderfüsse, den Vorder- und Oberarmen, den Hinterschenkeln, unterhalb und oberhalb des Kniees, entstehen — endlich sich an dem Rande der Mundöffnung erzeugen, und sich über den grössten Theil der Körperoberfläche ausdehnen — und alsdann — wenn diese Umstände den Tod des Thieres herbeigeführt hatten — wie ein dichter Wald von Schimmel das ganze Thier bedecken. So wuchs die Efflorescenz auf dem todten Thiere binnen 4—5 Tagen zur Länge von 1½ Zoll, die stärkste Fäulniss des Thieres trat alsdann ein, und es bildeten sich aus dieser Efflorescenz, die bisher das Ansehen von geradlinigen Fasern, Schimmel, hatten, eine schleimige, gelb-

lichweisse Masse, von welcher später weiter gesprochen werden soll.

Kein Thier blieb am Leben, an dessen Unterkiefer oder dem Mundrande die Efflorescenz sich ausgebildet hatte. So lange aber die Efflorescenz auf Extremitäten und Bauch oder Rücken beschränkt war, so konnte man die weitere Entwikkelung derselben durch deren tägliches Abwischen und sorgfältige Entfernung der abgelösten Epidermis mit frischem Wasser verhüten. Wurde diese Procedur 3—5 Tage nacheinander wiederholt, so konnte man sogar die Wiedererzeugung der Efflorescenz — mindestens palliativ — abwenden.

Wir sagen: palliativ; denn bei vielen Fröschen erzeugte sich die Efflorescenz in verschiedenen Zwischenräumen nach jener Operation wieder. Bei mehreren Fröschen sah ich, mehr als 3 Monate nach derselben, die Wiederkehr der Efflorescenz.

Die Entstehung der Efflorescenz bedingte nicht immer eine grössere Ausbreitung. Oft sahen wir nur eine einzige Zehenspitze ergriffen. Die Efflorescenz hing von derselben in Gestalt eines Pinsels herab, blieb und vergrösserte sich 3—4—6 Tage hindurch, und fiel alsdann ab, während die Zehenspitze nun ganz unversehrt erschien.

Derselbe Process bildete sich gleichzeitig oft an andern Zehenspitzen, und wiederholte sich viele Male bei demselben Thiere, ohne den mindesten Nachtheil für dasselbe.

Gewöhnlich zeigte sich die Efflorescenz zuerst am 4ten, 5ten oder 6ten Tage nach jener Operation; seltener schon am 2ten Tage. Noch seltener nach 5—6—12 Wochen.

Unter dem zusammengesetzten Mikroskope zeigte sich diese Efflorescenz grössten Theils aus langen Röhren bestehend, die gewöhnlich nicht verzweigt, oft aber dichotomisch getheilt, und von einem aus schwarzen Kügelchen bestehenden Inhalt mehr oder weniger erfüllt sind. Der Breiten-Durchmesser dieser Röhren ist gewöhnlich =0,00065 P. Zoll, ihre Länge ist verschieden, wie oben angegeben, ihre Enden laufen conisch,

selten kolbenförmig zu. Kurz, die Beschreibung Hannover's, l. c. p. 341., welche er von den Conferven seiner Salamander giebt, passt vollkommen auf die von uns bei Fröschen beobachteten Röhren. Wir sahen auch in den Röhren eine deutliche Zellenbildung, sowohl als Einkerbung der beiden Seitenränder, wie als in die Röhre vorspringende regelmässige Wandungen. Wir werden hiervon weiter unten reden.

Ehe wir die Untersuchungen Hannover's kannten, betrachteten wir die Efflorescenzen als aus Faserstoff bestehend. Denn wir sahen dieselben, oder vielmehr ganz ähnliche Efflorescenzen fast überall bei Fröschen, denen wir irgendwo eine grössere Verwundung beigebracht hatten, z. B. eine Amputation, oder gerade die theilweise Excision des Rückenmarkes. So sahen wir bei mehreren Fröschen diese Efflorescenz aus der zugenähten Hautwunde des Rückens, in deren ganzen Länge, mehrere Linien lang hervorsprossen, was den Thieren ein merkwürdiges Ansehen gab, und ihren Rücken dem beborsteten eines Schweines sehr ähnlich machte. Wir schlossen hierbei in folgender Art: Nach einer solchen Verwundung, wie vorliegende ist, ergiesst sich immer eine grössere oder geringere Menge von Blut in die leere Höhle des Rükkenmarkskanals, oder sonst auf die verwundeten Oberflächen. Die Blutkörperchen des ergossenen Bluts werden von dem umgebenden Wasser aufgelöst, der Faserstoff aber coagulirt, und bildet so diese gelblichweissen Fasern.

Eben so aber, dachten wir, entstehen an den Zehenspitzen die Efflorescenzen. Denn unter dem Mikroskop bei einer Vergrösserung von etwa 360 liniear beobachteten wir eine Anomalie des Blutkreislaufs in der Schwimmhaut der so operirten Frösche, welche uns zu jenem Schlusse vollkommen berechtigen musste.

Wir sahen nämlich bei Fröschen, an deren Zehenspitzen sich die Efflorescenzen ausgebildet hatten, an mehreren Stellen der Schwimmhaut die Blutcirculation gänzlich aufgehoben, es zeigten sich grössere oder kleinere rothe Flecke von gänz-

lich stockendem Blute, dessen einzelne Körperchen schon eine Formveränderung erlitten hatten, und wie bei einem Extravasate oder bei einer entzündeten Stelle sich verhielten. An andern Stellen der Schwimmhaut bestand indess die Circulation fort, an den meisten Stellen aber war sie verlangsamt. In vielen Gefässen zeigten sich die Blutkörperchen ungemein angehäuft, dicht gedrängt, in andern, und namentlich solchen, welche die von stockendem Blute erfüllten Stellen umgaben, zeigten sich wenige Blutkörperchen, deren Durchmesser dazu etwas verkleinert erschienen.

Durch solche Beobachtungen, die wir häufig wiederholt haben, sind wir daher zu dem Schlusse gekommen, dass die Entziehung des Nerveneinflusses Blutstockung verursache. Es sei uns aber erlaubt, über diesen Punkt etwas ausführlicher zu sein, um nachher auf unser eigentliches Thema zurückzukommen.

Seitdem Treviranus gegen Bichat den Ausspruch gethan, dass die Durchschneidung eines Nerven Blutstockung in dem von ihm versorgten Theile veranlasse, haben sich vielfache Stimmen in Bezug auf diesen wichtigen Punkt hören lassen. Vor Allen aber hat Stannius durch mikroskopische Untersuchungen an Fröschen das Gegentheil der von Treviranus aufgestellten Behauptung bewiesen. Der Kürze wegen wollen wir, in Bezug auf das Historische dieser interessanten Untersuchungen auf eine Abhandlung von Herrmann Nasse *) verweisen, und den Faden aufnehmen, wo die neuesten Untersuchungen den Gegenstand zurückgelassen haben.

Es war also bewiesen, dass die Blutcirculation in den Schwimmhäuten der Frösche ungehindert fortdauert, sowohl wenn man die Schenkelnerven, als wenn man den untern Theil des Rückenmarkes durchschnitt. Man sah keine unmit-

*) Beobachtungen über die Wirkung der Entziehung des Nerveneinflusses, besonders auf die Entstehung von Entzündung etc.; in den „Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie“ von Friedrich Nasse und Herrmann Nasse. 1. Heft. 1835. p. 98. 99 ff.

telbare Wirkung von der Entziehung des Nerveneinflusses auf den Kreislauf in den Capillargefässen. Wir haben an einer grossen Zahl von Fröschen diese Versuche wiederholt. Wir sahen unmittelbar nach der Operation niemals eine Veränderung, ja nach Herausschneidung eines 2 Linien langen Stückes aus der ganzen Dicke des Rückenmarkes in der Mitte des Rückens, sahen wir das Blut eben so ungehindert in der Schwimmhaut circuliren, wie vor der Operation. Dasselbe Phänomen sahen wir auch nach gänzlicher Entfernung der grösseren unteren Hälfte des Rückenmarkes. Kürzere oder längere Zeit nach dieser Operation hatten wir mehrfach Gelegenheit, an Fröschen (mochten deren Hinterschenkel durch Nerven- oder Rückenmarksdurchschneidung gelähmt sein) eine Ulceration der Fusszehen oder der Schwimmhaut u. s. w. zu beobachten. Wir hatten dasselbe auch von andern Beobachtern erfahren, und hatten in unserer Schrift über Special-Irritation (Leipzig 1840 bei Otto Wigand) p. 161. den Satz aufgestellt, dass die Nervendurchschneidung eine Blutstockung in den Capillargefässen bewirke, sobald die peripherischen Nervenenden ihre nur allmählig erlöschende Kraft gänzlich verloren hätten.

Seitdem wir jedoch unsere Versuche in der Art modificirt hatten, dass wir die operirten Frösche in platten Gläsern aufbewahrten, und die gelähmten Glieder bei den Bewegungen der Thiere vor mechnischen Zerstörungen durch Abreiben der rauhen Stellen der Behälter schützten, sahen wir die Ulcerationen an den gelähmten Extremitäten auch nicht ein einziges Mal wieder. So haben wir Frösche, denen wir die Schenkelnerven durch und zum Theil ausgeschnitten hatten, so haben wir ferner Frösche, denen wir mehrere Linien aus der ganzen Dicke des Rückenmarkes ausgeschnitten hatten, Wochen und Monate lang täglich untersucht, und die Circulation in den Capillargefässen und Schwimmhäuten an den gelähmten Extremitäten eben so rasch und ungehindert gefunden, wie

vor der Operation. Schweigen wir also von den Veränderungen des Blutes, die sich allmählig ausbildeten, da sie eine Folge des Hungerns und der übrigen ungewöhnlichen Lebensverhältnisse der Thiere waren, so hatten wir durch die Entziehung des Nerveneinflusses ausser der Muskellähmung und Unempfindlichkeit, auf die Gefässe dieses Theils, auf die Blutcirculation und die Ernährung desselben auch nicht den mindesten Einfluss ausgeübt.

Indem wir also die von uns ausgesprochene Ansicht über die Wirkung der Nervendurchschneidung bei Fröschen (Spinal-Irritation p. 161.) hiermit berichtigen, resp. zurücknehmen, ergreifen wir zugleich die Gelegenheit, unsere Ansicht über die von uns angedeuteten vasomotorischen Nervenfasern zu berichtigen und genauer zu erörtern.

Wir sehen nämlich bei den meisten Fröschen, denen wir die grössere untere Hälfte des Rückenmarks nach der oben beschriebenen Methode gänzlich exstirpirt hatten, die Blutstockung und Ulceration der Zehenspitzen entstehen, auch wenn diese Thiere in glatten Gläsern aufbewahrt wurden, und vor jeder mechanischen Reibung der gelähmten Glieder geschützt waren.

Wir sehen also, dass ein bedeutender Unterschied darin besteht, ob man aus der Dicke des Rückenmarkes bloss ein kleineres oder grösseres Stück herausschneidet, oder die grössere untere Hälfte des Rückenmarkes gänzlich zerstört.

Es gelingt in den meisten Fällen des von uns beschriebenen Versuchs der Exstirpation der grösseren unteren Hälfte des Rückenmarks die Blutstockung in grösserem oder geringerem Umfange zu erzeugen, und die Ulceration der Zehenspitzen (zuweilen des ganzen Fusses) hervorzurufen, wenn man nur recht hoch herauf die Exstirpation des Rückenmarkes bewirkt, und die ganze untere Hälfte des Canals rein auswischt, so dass keine einzige Nervenfaser unversehrt zurückbleiben kann. Wir vertheidigen also den Satz: Die Entziehung des

Digitized by Google

Nerveneinflusses bewirkt Stockung des Blutes in den entsprechenden Capillargefässen.

Geben wir nun die ausführlichen Erörterungen. Wenn der Nervus ischiadicus eines Frosches (und eines jeden andern Thieres; die Erklärung passt auf alle Verhältnisse) durchschnitten ist, so dürfen wir annehmen, dass alle die vasomotorischen in ihm enthaltenen Fasern ihrer Action eben so beraubt sind, wie die sensitiven und musculomotorischen Fasern, welche zu den unterhalb des Durchschnitts gelegenen Theilen gehen. So wie wir also schliessen dass die von den Nervenfasern unterhalb des Durchschnitts versorgten Muskeln ihres Gefühls und ihrer Bewegung, ihres Tonus etc. beraubt sind, eben so müssen wir schliessen, dass die von den Nervenfasern unter dem Durchschnitt versorgten Gefässe ihres Tonus verlustig werden müssen. Wie aber Gefässe und Gefässprovinzen, die ihres Tonus verlustig sind, sich verhalten, das haben wir in unserer Schrift über Special-Irritation hinreichend auseinander gesetzt. Wir haben daselbst gezeigt, dass solche Gefässe dem vom Herzen andringenden Blute weniger Widerstand entgegensetzen, keinen elastischen Druck mehr auf das in ihnen enthaltene Blut ausüben, vielmehr von letzterem mechanisch ausgedehnt werden, so dass eine grössere oder geringere Verlangsamung des Blutlaufs in ihnen, ja eine vollkommnne Stockung der Blutcirculation entsteht.

Sonderbarer Weise gewahren wir aber bei Fröschen, denen die Schenkelnerven durch- oder ausgeschnitten sind, keinesweges eine solche Blutstockung — keinesweges einen solchen Mangel an Gefäss-Tonus. Es ist also die Frage: ob unsere mehrfach ausgesprochene Ansicht von der Wirkung der vasomotorischen Nerven an diesem Umstande nicht scheitert, und hier ein unauflösliches Problem findet. Wir werden also eine genaue Erörterung dieser Verhältnisse versuchen, und werden dadurch zeigen, dass alle Umstände dazu beitragen, unsere Ansicht zu bekräftigen, statt sie zu schwächen.

Vor allen Dingen ist, wie schon mehrere Beobachter mit Recht bemerkt haben, wohl zu unterscheiden zwischen den warm- und kaltblütigen Thieren. Während beim Menschen und den warmblütigen Thieren die Durchschneidung des Ischiadicus Ulcerationen des Fusses und andere auffallende Erscheinungen gestörter Blutcirculation in der Regel zur Folge hat, sehen wir bei Fröschen diese Erscheinungen nicht. Wir lassen es dahin gestellt, ob unsere Hülfsmittel nicht hinreichend sind, die schwachen Veränderungen an Fröschen wahrzunehmen. Denn wir können nicht umhin zu glauben, dass solche in der That vorhanden sind. Wer kann unter dem Mikroskop bestimmen, ob dies oder jenes Capillargefäss, dessen Blut langsamer bewegt wird als das vieler anderen, nur in Folge mangelnder Innervation diese Erscheinung zeigt. Es sind zu viele anderweitige Umstände vorhanden, die eine solche unbedeutende Veränderung zu bewirken im Stande sind, als dass man sich einen solchen Schluss nur mit einiger Sicherheit erlauben dürfte. Ein geringer Druck auf den Schenkel, eine nur mässige Spannung der Schwimmhaut, kann leicht Ursache solcher Erscheinung sein, und vieles Andere mehr. Ist aber wirklich eine Veränderung der Blutcirculation, eine Verlangsamung derselben, eingetreten, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass bei warmblütigen Thieren Veränderungen dieses langsamer circulirenden Blutes viel leichter eintreten, ja eintreten müssen, als bei kaltblütigen. Denn bei diesen wechselt das stockende Blut seine Temperatur nicht, bei jenen hingegen ist das in mehr oder weniger bedeutendem Grade der Fall, und dass eine solche Temperaturveränderung ein bedeutendes Agens zu Umwandlungen sei, wird Niemand ableugnen wollen. Sind also auch die chemischen und die andern weniger bekannten Veränderungen, welche das Blut durch seine Circulation erleidet, bei warm- und kaltblütigen Thieren in Fällen von Blutstokkung oder verlangsamter Circulation gleich, so unterscheiden sich diese beiden Thierklassen doch in dem einen wesentlichen Punkte voneinander, der die Temperatur betrifft. Schon hier-

Digitized by Google

aus fliesst also ein bedeutender Grund, der uns vielleicht erklären kann, warum, ceteris paribus, bei kaltblütigen Thieren sich keine Ulcerationen zeigen, während deren Entstehung bei warmblütigen Regel ist.

Ein grosses Hülfsmittel der Natur zur Verhütung von Zerstörung, und in unserem Falle von Ulceration an den Füssen sehen wir eben in der merkwürdigen Art und Weise, wie sie die Gefässe mit Nerven versorgt. Es ist bekannt, dass von zwei grossen Wegen her die Nerven zu den Gefässen gehen. Nicht bloss das System sympathischer Nerven, die wir als vorzugsweise aus vasomotorischen Nerven bestehend betrachten, giebt die Gefässnerven, sondern es ist bekannt, dass auch aus den Cerebrospinalnerven zu den Gefässen Aeste abgehen. Valentin sah aus den Verzweigungen des Trigeminus Zweige zu den Gesichtsarterien, derselbe und Andere sahen Zweige aus den Nervenstämmen der Extremitäten gleichfalls zu den Gefässen dieser Theile hingehen. Wir haben in unserem Werke über Spinal-Irritation anzudeuten versucht, welches die Art der Nervenversorgung bei der Carotis sei, und müssen den Leser auf die dortselbst gegebenen umständlicheren Thatsachen verweisen. Hier nur sei uns die Darstellung eines allgemeinen Umrisses dieser Verhältnisse erlaubt. Also ein Gefässstamm, z. B. die Arteria cruralis, hat nicht einen Nervenstamm, der sie von ihrem Austritt aus der Bauchhöhle bis zu ihren feinsten Verästelungen an den Fusszehen begleitet. Vielmehr wird sie wahrscheinlich am Oberschenkel von Verzweigungen des Cruralis, ihr unterer Verlauf am Unterschenkel wahrscheinlich von Ausbreitungen des Ischiadicus versorgt. Leider ist die Anatomie der Gefässnerven keinesweges so vorgeschritten als es wünschenswerth erscheint. Doch geben uns die bereits bekannten Thatsachen so viel Material zur Hand, um einige allgemeine Schlüsse zu ziehen. Es ist bekannt, dass die Iliaca, wie die Aorta, von den Verzweigungen des (sympathischen) vasomotorischen Systems Zweige erhält. Aber unbekannt ist es, bis zu welcher Stelle hin sich der Einfluss dieser Nerven

und eines jeden Zweiges erstreckt. Ist es möglich, dass z. B. ein aus dem Vasomotorius-Stamm des Unterleibes entsprossener Ast, den Einfluss bis tief in die Verästelungen der Arteria plantaris erstreckt, oder nur tiefer, als ein neuer, aus dem Nervus cruralis abgegangener Gefässast, so dass also mindestens noch unterhalb der Zutrittsstelle des Cerebrospinalastes ein vom Vasomotorius des Unterleibes hergekommener Ast den Tonus des Gefässes bewirkt, oder bewirken helfe? In der That, wir wissen darüber nichts mit Sicherheit anzugeben. So viel aber erscheint als wahrscheinlich, dass einzelne vasomotorische Nerven gelähmt sein können, ohne dass irgend sichtliche Wirkungen dadurch erzeugt werden, wenn nur die ausser Action befindliche Nerven- (und Gefäss) Provinz nicht zu gross, zu ausgedehnt ist.

Es lässt sich nämlich annehmen, dass in den Capillargefässen die Circulation nicht stocken würde, wenn einzelne kleine Abtheilungen eines Capillargefässes geringere Contractilität zeigten als gewöhnlich. Denn die Stellen mit normaler Contractilität würden auf das in ihnen befindliche Blut einen solchen Druck, resp. eine solche Propulsionskraft, nächst dem Herzstosse, ausüben, dass diese Kraft hinreichend ist, das Blut auch über diejenigen Stellen der Capillargefässe, die ohne Contractilität sind, hinaus zu bewegen, bis in normal sich verhaltende Stellen, sofern nur die Ernährung der atonischen Capillargefässe noch nicht gelitten hat.

Was nun aber hier von einem Capillargefässe gelten würde, das müsste auch von grösseren Capillargefäss-Provinzen gelten. Denken wir uns nämlich, dass hier contractile und atonische Capillargefässe ineinander übergehen, ineinander greifen, und eine solche Provinz halb aus atonischen, halb aus normal contractilen Gefässen bestände, so liesse sich denken, dass eine ungehinderte Circulation darin fortbestehen dürfte, wenn wir nur voraussetzen, dass die einzelnen atonischen Strecken nicht zu bedeutend, nicht zu lang und ausgedehnt seien; sondern atonische und contractile Gefässabtheilungen in sehr kurzen

Strecken, netzförmig ineinander übergriffen, miteinander abwechselten.

Ganz anders aber müsste sich der Fall gestalten, wo eine grosse Strecke von Capillargefässen, eine ganze grössere Capillarprovinz, z. B. die des ganzen Fusses, gänzlich ihres Nerveneinflusses beraubt, atonisch wäre. Hier lässt sich leicht einsehen, dass die Contractilität derjenigen Gefässe, die den atonischen Bezirk begrenzen, nicht hinreichend sein würde, das Blut durch die atonische Provinz hindurch zu treiben. Eine solche Strecke würde zu lang sein. Herzstoss und Contractilität der Nachbarprovinz würde hier das Blut nicht gehörig durchtreiben können. Es müsste also Stockung des Blutes in einer solchen Provinz entstehen; die Capillargefässe würden allmählig mechanisch ausgedehnt, und endlich mehr oder weniger undurchgängig werden.

Schreiten wir nun zur Anwendung des Gesagten, so müssen wir also zugeben, dass bei Durchschneidung des Nervus ischiadicus des Frosches, mit den sensitiven und musculomotorischen Nerven auch alle die darin enthaltenen vasomotorischen Nerven durchschnitten, resp. ausser Wirksamkeit gesetzt sind. Wissen wir nun auch recht gut, dass durch eine solche Operation die Muskeln des Fusses und Unterschenkels gelähmt, jede Empfindung in den genannten Theilen aufgehoben ist, so sind wir dagegen noch weit davon entfernt, zu wissen, welche Gefässe durch diesen Schnitt ihre Contractilität eingebüsst haben; denn wir wissen nicht, an welche Gefässe sich die im Stamm des Ischiadicus enthaltenen vasomotorischen Fasern begeben, wenn wir auch vermuthen, dass solche vasomotorische Fasern darin vorhanden sind, und mit Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass sie an den Gefässen des Fusses, der Schwimmhaut etc. sich ausbreiten.

Mit ähnlicher Ungewissheit, aber mit gleicher Wahrscheinlichkeit, setzen wir jedoch auch zugleich in diesem Falle voraus, dass nicht ein jeder Nerveneinfluss mit der Durchschneidung des Ischiadicus auf die Gefässe des Unterschenkels und

Fusses verloren gegangen ist. Denn die vom Vasomotorius-Stamme (Sympathicus) an die Gefässe des Schenkels zutretenden Nerven sind dabei unversehrt geblieben. Zwar wissen wir nicht, wie weit sich ihr Einfluss erstreckt, wir schliessen aber, dass er sich bis zu einem Theile der Capillar-Verzweigungen der Arteria cruralis in der ganzen Extremität ausdehnen muss. Daraus erklären wir wohl auch am richtigsten den Brand, der sicher erfolgt, wenn der Ischiadicus durchschnitten, und zugleich die Arteria cruralis unterbunden wird; denn mit der letzteren werden auch ihre begleitenden Nerven, die sich vielleicht bis zu ihren äussersten Verzweigungen erstrecken, unmittelbar ertödtet und unfähig gemacht, den Tonus des Gefässes unterhalb der Ligatur zu erhalten. Da nun aber hierzu noch kommt, dass die vom Ischiadicus kommenden Aeste, welche unterhalb der Ligatur an die Schenkelgefässe treten, durch die Zerschneidung des Stammes ebenfalls ihre Thätigkeit eingebüsst haben, so findet sich unter Ligatur und Nervendurchschnitt nirgends ein contractiles Gefäss, welches dem Herzstosse zu Hülfe kommen, und das aus Collateralgefässen über der Ligatur in den Stamm und die Aeste unter der Ligatur getriebene Blut in die Capillargefässnetze weiter treiben könnte. Die Ligatur allein bewirkt aber bekanntlich eben so wenig Brand, als es der Nervendurchschnitt allein bewirken kann. Im ersteren Falle ist unterhalb der Ligatur der Tonus der Fussäste durch die entsprechenden Zweige des Ischiadicus unversehrt; im zweiten Falle behalten die Gefässausbreitungen ihre Contractilität (wenn auch nur theilweise) durch die aus dem Vasomotorius-Stamme ursprünglich an die Arterie übergegangenen Nerven.

Auf solche Weise glauben wir es erklären zu dürfen, warum bei Fröschen nach Durchschneidung des Schenkelnerven keine sichtliche Blutstockung eintritt. Sobald wir aber den unteren Theil des Rückenmarkes zerstört haben, so ist die Quelle der beiden Arten von vasomotorischen Nerven vernichtet, sowohl derer, die sich zu dem Vasomotoriusstamme selbst

Digitized by Google

begeben, und von da an die Aorta, Cruralis etc. gehen, als auch der, die mit dem Ischiadicus etc. gehen, und sich erst am Fusse von seinen Zweigen absondern.

Auch erklärt sich hierdurch die Indifferenz der particllen Exstirpation des Rückenmorkes, z. B. der Ausschneidung von 1 — 2 Linien aus dessen ganzer Dicke. Denn der Ramus communicans (oder dessen Analogon) über dem Durchschnitt ist durch solche Operation unverschrt geblieben. Derselbe Ramus kann aber gerade zu einer Arterie unterhalb des Ausschnitts treten, sie auf lange Strecken begleiten, so ihren Tonus also erhalten, in Theilen, die gänzlich ohne Empfindung und Bewegung sind. Ausserdem aber ist die Regeneration dieses Substanzverlustes im Rückenmarke viel leichter möglich, als die Regeneration des grössten Theiles des Rückenmarkes.

Wir wissen sehr gut, dass für diese Sätze die strieten anatomischen Beweise noch fehlen; aber Niemand wird leugnen wollen, dass uns Analogie solche Schlüsse erlaubt, und wahrscheinlich seien. Die Schwierigkeit der anatomischen Untersuchung macht es aber hier gewissermaassen zur Nothwendigkeit, dass die Induction dem Material voraneilen muss.

Aus dem Gesagten dürfte also hervorgehen, dass die Blutstockung im Froschfusse um so sicherer und früher erzeugt werden müsse, je höher das Rückenmark zerstört wird, je näher dem Herzen zu jeder vasomotorische Einfluss aufgehoben wird. Es ist deshalb bei solchen Versuchen nöthig, den grösstmöglichsten Theil des untern Rückenmarkes zu entfernen. Entfernt man zu wenig, so lässt man zu viele Fasern zurück, die zum Stamm des Vasomotorius übergehen, und so den Tonus der betreffenden Gefässe in grösserer oder kleinerer Strecke bedingen. Nimmt man zu viel vom Rückenmark hinweg, zerstört man es zu hoch herauf, so zerstört man zugleich einen guten Theil der zum Herzen gehenden Nervenfasern, schwächt so die Action des Herzens, und führt einen baldigen Tod herbei.

Es ist deshalb erklärlich, dass nicht ein jedes solches

Experiment der theilweisen Exstirpation des Rückenmarkes den gewünschten Erfolg zeigt. Ist hier zu viel Rückenmark weggenommen, so stirbt das Thier an Herzlähmung; ist zu wenig weggenommen, so unterhalten zu viele Fasern noch den Tonus vieler Capillargefässe, der den Verlust der atonischen zu compensiren im Stande ist, und überdies ist die Regeneration des Verlustes nicht so erschwert. Also weder in dem einen Falle, noch in dem andern, wird man dann die Blutstockung so sehen, wie wir sie sahen, und an ziemlich vielen Thieren sahen. Man muss eine grosse Anzahl von Thieren benutzen, um sichere Resultate zu haben.

Man sollte glauben, dass sich der Punkt im Rückenmark mit mathematischer Gewissheit müsse bestimmen lassen, bis zu welchem die Exstirpation sich erstrecken müsse, um die Blutstockung im Fusse herbeizuführen, namentlich, wenn man anatomisch nachweisen könne, dass über einen gewissen Punkt hinaus keine Gefässnerven mehr für die hinteren Extremitäten abgegeben würden. Oder auch, wenn man auf solchen Nachweis verzichten wollte, sollte man wohl jenen Punkt durch das wiederholte Experiment zu finden glauben. Indess, so sehr wir dieser Ansicht huldigten, so wenig haben uns die Resultate unserer Versuche zufrieden gestellt. Wir sahen nämlich bei kräftigen grossen Fröschen die Stockung der Blutcirculation viel seltener als bei denen von mittlerer Grösse; letztere waren, wie sich von selbst versteht, übrigens sehr gesund und munter, und die Blutstockung konnte nur als Folge der Rückenmarksverletzung betrachtet werden.

Bei Wiederholung unserer Experimente müsste also hierauf besondere Rücksicht genommen werden; wie denn verschiedene Umstände die Blutstockung begünstigen oder verhindern können. So scheint uns die Operation bei den Fröschen der grössten Gattung darum seltener von Blutstockung begleitet, weil die grössere Kraft des Herzens und die grössere Contractilität der unterhalb des Herzens liegenden Gefässstämme (Aorta, Iliaca etc.) die Atonie in den Capillarverzweigungen

leichter überwinden dürfte, als bei den mittelgrossen und kleinern Fröschen. Ob noch andere Verhältnisse obwalten, lassen wir dahingestellt. Dahin gehört wahrscheinlich die leichtere oder weniger leichte Regeneration des gestörten Rückenmarkes, woraus sich namentlich die Wiederholung der Blutstokkung und ihr Verschwinden, ihre Heilung, erklären lassen dürften. Dass kräftigere Thiere eine solche Operation leichter ertragen, als schwächere, lässt sich schon im Voraus sagen, und somit lassen sich auch die Folgen für jene als leichter voraussehen. Die äussere Temperatur übt auch einen nicht geringen Einfluss bei diesen Verhältnissen. So sehen wir während der warmen Jahreszeit die Blutstockung leichter und öfter entstehen, als in der kälteren. Wir wollen uns ausführlicherer Erörterungen über den Einfluss der Temperatur indess hier enthalten. Auch scheint das lange Hungern die Blutstokkung zu begünstigen, wie uns scheint, durch Schwächung der Nervenkraft im Allgemeinen. Denn bei Fröschen sehen wir oft die vorhandene Blutstockung verschwinden — bald aber mit grösserer Heftigkeit wiederkehren, wenn die äusseren Verhältnisse ungünstiger werden, z. B. das Wasser nicht gehörig erneuert wird.

Dass wir nach Durchschneidung der Nervenstämme für die Hinterbeine innerhalb der Bauchhöhle keine Wirkung auf die Blutcirculation im Fusse sahen, lässt sich aus dem Obigen gleichfalls erklären. Bei vielen Fröschen haben wir die Bauchhöhle geöffnet, zu beiden Seiten der Wirbelkörper aus den genannten Nerven Stücke von mehr als ¼ Zoll Länge ausgeschnitten, und nach Monate langer Beobachtung, ausser der Paralyse der Beine, keinen andern Effect gesehen Diese Operation wird übrigens leicht von den Fröschen überstanden, wenn man nur für gute Schliessung der Bauchwunde durch die blutige Nath Sorge trägt.

Die Ulceration an den hinteren Extremitäten der Frösche nach Exstirpation des unteren Theils des Rückenmarkes ist, ausser von uns, auch von Valentin in der neuesten Zeit be-

Digitized by Google

obachtet worden *). Bei einem so operirten Frosche fand er 8 Wochen nach der Operation eine solche Fäulniss des Fusses, dass, wie durch eine Maceration, zuerst die musculösen Gebilde, dann die Ligamente, endlich die Sehnen sich ablösten, und die Knochen, ganz wie bei der Maceration, von den Weichtheilen entblösst, abfielen. Valentin erklärt diesen Process dadurch, dass er meint: durch Zerschneidung oder Zerstörung der Nervenprimitivfasern verlieren die organischen Theile ihre Kraft, den äusseren Einflüssen Widerstand zu leisten. „Itaque (sagt Valentin l. c. p. 156. 157.) in nutritione nervorum opera mutata duplicem rem distinguendam esse elucet: 1) partium emaciationem, et 2) partium rebus externis resistendi vim. — Illa (in partibus praeprimis musculosis) medulla spinali longitudinaliter divisa nec fibris primitivis ipsis laesis observatur; haec fibris nervosis primitivis divisis minuitur aut penitus extinguitur. Faciles e sanguine exsudationes serosae, et facilis aquae circumdantis resorptio nimia cum minuta resistendi vi (e labe fibrarum primitivarum) conjungitur.

Vorzugsweise aber sind es die sesitiven Nervenfasern, fährt Valentin in seiner Erklärung fort, welche diese „rebus externis resistendi vis“ bedingen, und es sind die sensitiven Fasern gleichsam die Träger eines Instincts, durch welchen Tonus, Ernährung etc. der betreffenden Theile stets erhalten wird. „E contrario rebus externis resistendi vis fibris sensoriis laesis effici et extremitatum et oculi phenomena nos docuerunt, quasi fibrae sensoriae instinctivae sint, quibus justa partium tonicitas, justa per sanguinem nutritio fiat, qua, quantum partes rebus externis amittunt, redintegratur. — Cum hac, ut ita dicam, functione fibrarum sensoriarum instinctiva id cohaeret, quod iis persectis vasorum tonicitas pereat et incongruis sanguinis exsudationibus exsudationes et suppurationes, incongrua partium exosmosi infiltrationes

*) Valentin, de functionibus nervorum. 1839. p. 155.

Digitized by Google

exoriantur etc.“ Es kann nämlich, — das geht aus Valentin's Ansicht hervor — in allen Theilen, deren sensitive Nerven gelähmt sind, deshalb die normale Ernährung nicht mehr Statt finden, weil die Reflexio instinctiva nicht mehr Statt findet, die allein als Ursache des Normalzustandes und der Verhältnisse der Nutrition betrachtet werden muss: „Quae omnes mutationes morbosae (Infiltration, Ulceration etc.) post radices motorias laesas etiam eveniunt, quum nulla per fibras sensorias reflexio instinctiva fieri possit. Hoc vero vasorum partiumque instincto deleto, sive quod fibrae sensoriae solae aut fibrae motoriae solae, aut fibrae sensoriae et motoriae divisae sint, cetera nutritionis mutatae phenomena secundarie evenire et maxima ex parte explicari posse videntur.“

Beleuchten wir diese Ansicht, welche die Hypothese vertheidigt, dass ohne normale Function sensitiver Nerven die Ernährung des betreffenden Theils abnorm werden müsse, so finden wir, dass sie zur Erklärung der vorhandenen Thatsachen nicht allein ausreicht, sondern auf mehrfache Widersprüche stösst, und durch mehrere Umstände widerlegt wird.

P. 155. sagt Valentin, dass nach queerer Durchschneidung des Rückenmarkes, und nach gänzlicher Ausschneidung des unteren Theils des Rückenmarkes, sehr bedeutende *Infiltration* der gelähmten Glieder, und öftere Erweichung und Zerstörung derselben vorkommen: „4. Medulla spinali transverse secta, post hebdomades aliquot infiltrationis summus gradus reperitur, ut extremitates aqua imbibita eximie tumeant, et simul desquamatio laciniarum epithelii largissima sit. Simul partes molles flaccidae redduntur nec raro emollitione perire incipiunt. — 5. Medulla spinali dorsali inferiori transverse divisa et parte ima penitus destructa, non solum omnes illae sequelae, quae simplicem medullae divisionem sequuntur, adsunt, sed emollitio et deletio partium multo magis augetur.“

Hier finden wir also schon keinen Grund für das Factum, dass nach Zerstörung des unteren Theils des Rückenmarkes

die Erweichung und Zerstörung der Theile (Extremitäten) stärker ist, als nach einfacher queerer Trennung des Rückenmarkes. Denn nach letzterer, wie nach ersterer, sind die sensitiven Nerven der hinteren Extremitäten gelähmt (eben so die motorischen); also auch, mit Valentin zu reden, die Functio instinctiva dieser Theile. Diese leisten also in dem einen, wie dem andern Falle den Rebus externis den normalen Widerstand nicht mehr; vielmehr imbibiren sie sich mit dem umgebenden Wasser, und zerfliessen endlich, werden zerstört. Warum aber in dem Fall der einfachen Rückenmarksdurchschneidung weniger, als in dem der Exstirpation des unteren Rückenmarktheils, leuchtet nicht ein. Das Factum ist aber vorhanden. Es muss also ein anderer Grund vorhanden sein, der diese Versuche von verschiedenen Resultaten begleitet sein lässt. Darum lässt uns also Valentin's Ansicht ohne Aufklärung dieser Beziehung.

Ein anderer Punkt widerstreitet aber nicht minder jener Ansicht: Die Exstirpation des unteren Theils des Rückenmarkes hat oft die Zerstörung der Weichtheile (und Knochen etc.) der Füsse und Unterschenkel zur Folge. Dies sind aber nicht die einzigen gelähmten und unempfindlichen Theile. Die Oberschenkel sind auch gelähmt und unempfindlich, ja gewöhnlich ist es auch ein Theil des Rumpfes, wie Valentin, l. c. p. 157, Note 1., von einem solchen Frosche, eilf Wochen nach der Operation anführt: Dimidia pars inferior abdominis et extremitates paralyticae omnino insensiles et immobiles." Es ist aber ein äusserst merkwürdiger Umstand, dass trotz der Zerstörung des Rückenmarkes so hoch herauf als mit dem Fortbestehen des Lebens möglich ist, niemals der Oberschenkel erweicht und zerstört wird, nie exulcerirt, sondern an dem Kniegelenk die Zerstörung sich abgrenzt, und von da an der Oberschenkel unversehrt bleibt. Da nun aber auch an den Oberschenkeln Empfindung und Bewegung aufgehoben ist, also die Vis rebus externis resistendi, und die Functio instinctiva fibra-

Digitized by Google

rum sensoriarum sich eigentlich eben so verhalten müsste, wie an den Unterschenkeln, so erscheint es unzweifelhaft, dass noch andere Umstände hier obwalten müssen, als die von Valentin angegebenen Momente. Letztere finden auch in dem Umstande eine Widerlegung, dass die Anschwellung und Erweichung der hinteren Extremitäten nie eintritt, wenn man den Fröschen bloss die Nervi ischiadici durchschneidet, wo sie unter den Glutaeis durchtreten, oder innerhalb der Bauchhöhle, und die gelähmten Glieder vor mechanischer Verletzung durch Abreiben in rauhen Behältern schützt. Und doch sind auch nach dieser Operation die hinteren Extremitäten gänzlich gelähmt und unempfindlich, eben so, als wenn das Rückenmark durchschnitten, oder dessen untere Portion gänzlich zerstört worden wäre.

Durchschneidet man den Nervus ischiadicus bei einem Frosche in der Mitte des Oberschenkels, und lähmt dadurch den Unterschenkel und den Fuss, so müsste man, nach Valentin's Ansicht, erwarten dürfen, dass alle die Punkte der Haut etc., welche der Frosch bei den Bewegungen mit seinem unempfindlichen und nur durch die Oberschenkelmuskeln bewegten Unterschenkel und Fuss berührt, und bei seinen Bewegungen vorzugsweise drückt, eben so zerstört werden, ulceriren müssten, wie nach Zerschneidung des Rückenmarkes. Aber auch hiervon sehen wir nie ein Beispiel; eben so wenig, als wir z. B. nach Durchschneidung des Rückenmarkes sehen, dass nur die Fläche des gelähmten Unterschenkels zerstört wird, welche den Boden des Gefässes berührt, in dem das operirte Thier aufbewahrt wird. Vielmehr werden alle Weichtheile ohne Unterschied erweicht und zerstört, und wir dürfen diese Zerstörung keinesweges mit der Ulceration vergleichen, welche wir in so vielen Fällen des Decubitus sehen. Decubitus ist unzweideutig eine Ulceration in Folge fehlerhafter Capillarcirculation. Letztere kann durch äusseren Druck veranlasst werden bei ganz normalen Zuständen des Rückenmarkes und der Nerven, wie bei Lähmungen und Verletzungen des Rücken-

markes; richtiger gesagt: bei bestehender Function der betreffenden sensitiven Nerven und motorischen, wie bei erloschener Function dieser Theile. Wie oft sehen wir in Krankheiten, wo das Rückenmark ohne Leiden ist, am Kreuz Decubitus entstehen; wie oft bei Knochenbrüchen der unteren Extremitäten an der Ferse den Kranken sich aufliegen. Hier wird durch den mechanischen Druck die Capillarcirculation gehemmt, und die Ulceration ist die leicht erklärliche Folge. Dass durch Druck bei Lähmungen die Ulcerationen leichter entstehen, als bei unversehrtem Zustande der Nerven, ist nicht minder leicht erklärbar; hier wirken zwei Ursachen zugleich: 1) die Verlangsamung der Circulation durch mangelnde Nervenaction und Bewegung, 2) die mechanische Störung der Circulation durch den Druck.

Bei aufgehobener Empfindung einer Extremität durch Zerstörung des unteren Theils des Rückenmarkes sehen wir — spontan — nie die Ulceration an andern Orten zuerst entstehen, als an den Endpunkten der Extremitäten, den Zehen, der Ferse und am Fusse überhaupt. Bei bestehender Function der Nerven und des R. M. aber während verschiedener Krankheiten sehen wir durch den Druck nur an der unmittelbar gedrückten Stelle die Ulceration ausbrechen; wir können die Stelle der Ulceration so gleichsam wählen. Wir dürfen hier den Einwurf nicht gelten lassen, dass bei Rückenmarksverletzung auch am Oberschenkel durch ein aufgelegtes Vesicator Brand und Ulceration verursacht werden können. Das ist hier nichts spontan Entstandenes, nicht nothwendige Folge, — sondern ein neues Hinderniss der Circulation an einer Stelle des Glieds, dessen Circulation im Allgemeinen bedeutend verlangsamt ist, deren Aeusserungen an dem Fusse nothwendig kommen müssen, während bei Krankheiten anderer Art, ohne Nervenleiden, das Aufliegen nichts Nothwendiges, sondern nur etwas rein Zufälliges ist, eine äussere Schädlichkeit, die mit dem Zustande sensitiver Nerven nothwendig nicht zusammenhängt. Es ver-

steht sich natürlich hierbei von selbst, dass Decubitus in Krankheiten leichter eintreten wird, je mehr das Nervensystem geschwächt, und je mehr die Capillarcirculation dadurch abnorm geworden ist. Indess kehren wir von dieser Abschweifung über Decubitus zurück zu den Thatsachen, welche jene Theorie betreffen.

Während Valentin die Anschwellung der gelähmten Glieder, deren Imbibition mit Wasser, als die Folge der aufgehobenen Function der sensitiven Fasern erklärt, und angiebt, dass einige Wochen nach Durchschneidung oder Zerstörung der untern Rückenmarkshälfte „infiltrationis summus gradus reperitur et extremitates aqua imbibita eximie tumeant“ (p. 155.), findet sich bei einem Frosche, 11 Wochen nach der Zerstörung des unteren Theiles des Rückenmarkes, nachdem die Füsse und Unterschenkel bereits ulcerirt und theilweise abgefallen waren, dass die Oberschenkel abgemagert, und keinesweges von imbibirtem Wasser aufgetrieben waren, trotz dem, dass sie fortwährend von frischem Wasser umgeben wurden. „Femora utriusque extremitatis emaciata ac nequaquam aqua infiltrata, quamvis pars ranae posterior semper aqua recenti circumdaretur“ (p. 156. Note 1.). Es ist aber doch sicher, dass diese Oberschenkel eben so unbeweglich und eben so unempfindlich waren, als die bereits abgestorbenen, ulcerirten Unterschenkel und Füsse; die Functio instinctiva und die Vis resistendi musste also bei beiden gleich sein, — und dennoch fand sich ein solcher Unterschied, für den diese Ansicht also jedenfalls ohne Erklärung bleibt. — Ueberdies ist dieser Fall nicht isolirt. Denn p. 157, Note, sagt Valentin wiederholt: „Medullae spinalis inferioris deletio eximiam femoris utriusque maciem (et utriusque cruris pedisque putrefactionem) excitavit“ — also das Gegentheil der früheren Angaben über die Wirkung dieser Operation und der einfachen Durchschneidung des Rückenmarkes. Es ist also als sicher anzunehmen:

dass nicht die aufgehobene Function der sensitiven und motorischen Primitivfasern allein es ist, welche die Zustände der Nutrition (Aufschwellung, Abmagerung) bedingt, — denn in der 11ten wie in der 3ten und 4ten Woche nach der Operation war derselbe Zustand der sensoriellen und motorischen Nerven vorhanden, sondern dass andere Einflüsse concurriren müssen, um die verschiedenartigen Zustände gelähmter Glieder zu bewirken.

Wir haben darum geglaubt, genau auf diese Unterschiede hindeuten zu müssen, um die Function der vasomotorischen Nerven zu beleuchten. In unserer Schrift über Spinal-Irritation haben wir einige Fälle angeführt, die beweisen, dass von dem Zustand der Sensibilität eines Theils dessen Ernährung durchaus unabhängig ist. Wir wollen hier die Fälle nicht wiederholen, und nur bemerken, dass wir bei einer grossen Anzahl von Fröschen den unteren Theil des Rückenmarkes gänzlich entfernt haben, ohne den mindesten Einfluss auf die Ernährung der unteren Extremitäten zu bemerken. Wir sahen sogar nur sehr selten die Aufschwellung und Imbibition mit Wasser; und die Abmagerung der Extremitäten haben wir viel seltener beobachtet, als den ganz gewöhnlichen Umfang wie bei nicht operirten Fröschen, die wir der Beobachtung halber neben den opreirten aufbewahrten. Wir lassen es dahin gestellt, ob der Unterschied in der Operationsweise liegt. Oft aber sahen wir eine wahre Abzehrung bei Fröschen, die wir keiner Operation unterwarfen, wo, wie es schien, aus blossem Hungern entstandene Abmagerung sich zeigte, bei übrigens normal fungirenden sensoriellen und motorischen Nerven; vorzugsweise sahen wir dies bei jungen Fröschen, wenngleich sie in täglich erneuertem Wasser sich befanden.

Es ist also ein anderer Punkt, den wir zur Erklärung jener Erscheinungen ins Auge fassen müssen, und als diesen Punkt bezeichnen wir den Einfluss der Nerven auf die Capillarcirculation in der oben von uns angegebenen Art. Valen-

tin nimmt keine Blutstockung in jenen Hinterfüssen an, die erweicht sind und ulceriren; weil derselbe an Fröschen, deren Rückenmark durchschnitten ist, Wochen und Monate lang die Circulation in den Schwimmhäuten fortbestehen sah, hält er die Ansichten von Bichat, Stannius u. A. für die richtige. Ob Valentin die Schwimmhäute solcher Frösche, an denen die Exulceration bereits begonnen hatte, speciell in Beziehung auf die Capillargefässcirculation mikroskopisch untersucht hat, können wir nicht angeben. Wir sind aber überzeugt, dass bei allen den Thieren, deren Füsse den Anfang der Ulceration (Erweichung, Maceration) zeigen, die Blutcirculation in den Capillargefässen des ulcerirenden Theils aufgehört hat. Zu dieser Ueberzeugung sind wir durch wiederholte Autopsie mittelst des zusammengesetzten Mikroskops gekommen; wir sahen die stockenden Blutkörperchen in grösseren und kleineren Capillarprovinzen, von der Verlangsamung des Blutlaufs in den noch permeablen Gefässen bis zur Bildung von Extravasaten und deutlichen Geschwüren an den Zehenspitzen und Füssen der Frösche. Es kann uns hierbei nicht im Entferntesten der Vorwurf der Täuschung gemacht werden. Wir haben uns gehütet, durch die grosse Spannung der Schwimmhäute künstlich die Blutstockung erzeugt zu haben; wir haben die Geschwüre an den Zehenspitzen bei geringen Vergrösserungen betrachtet, und die Blutanhäufung und partielle oder grössere Stockung wiederholt beobachtet.

Will man aber auch eine Probabilität für unsere Beobachtungen, ehe man sie unter dem Mikroskop selbst verificirt hat, so diene die Bemerkung, dass uns eine Erweichung und Auflösung organischer Theile bei fortbestehender Circulation des Blutes in den Capillargefässen nicht möglich scheint. Denn bestände die Blutcirculation wirklich, so würde in dem zuerst erweichten Theile ein Bluterguss aus den erweichten und zerreissenden Gefässen folgen, der sich immer verstärken, und den baldigen Tod des Thieres herbeiführen müsste. Hiervon finden wir aber bei keinem Beobachter ein Beispiel. Wohl

aber finden wir bei Valentin selbst einen Beweis für das Gegentheil, und somit für unsere Behauptung. P. 156, Note, erzählt nämlich Valentin, dass er einem Frosche, dem der Unterschenkel in Folge der Rückenmarksdurchschneidung (Exstirpation der unteren Hälfte) in Ulceration übergegangen war, den Schenkel im Knie exarticulirte. „Qua in re ne minimum quidem sanguinis vestigium evasit ut vasa sanguinifera jam supra genu articulationem clausa esse sponte eluceat.“ War hier also der Mangel der Blutung nicht ein Beweis, dass die Circulation in den Gefässen aufgehoben war? Konnten die Gefässe über dem Knie durch einen andern Process geschlossen worden sein, als durch eine vorhergegangene Blutstockung? Ja, ist es möglich, dass die Ulceration (Erweichung, Maceration) an den Schenkeln sich auf eine andere Weise abgrenzen kann, als dass über der Stelle mit stockendem Blute sich Stellen finden, in denen die Circulation normal von Statten geht? Leuchtet es auf solche Weise nicht ein, dass vor der Erweichung und übermässigen Auftreibung des Schenkels durch Wasser erst eine Blutstockung entstehen musste? dass eine jede solche Auftreibung unmöglich ist, so lange die Circulation des Bluts normal von Statten geht, indem die Gefässe das imbibirte Wasser in die ganze Blutmasse überführen, und nicht isolirt im Schenkel zurücklassen würden? Erscheint auf solche Weise die Anschwellung der Schenkel nicht eher als die Folge von Blutstockung, und weniger als Folge von Imbibition mit Wasser von aussen? *)

Es scheint demnach, dass wir, nach dem jetzigen Stande

*) Eine solche Imbibition müsste sich, wenn Valentin's Ansicht die richtige wäre, bei todten Fröschen finden, wenn man sie in Wasser legt; indess kann sich ein Jeder leicht davon überzeugen, dass todte Frösche im Wasser keinesweges ungewöhnlich aufschwellen, und dass die sich zuweilen einfindende unbedeutende Anschwellung viel geringer ist, als die nach Exstirpation oder Durchschneidung des unteren Rückenmarktheils zuweilen sich zeigende Anschwellung.

unserer Wissenschaft, nicht werden umhin können, den Einfluss der vasomotorischen Nerven zur Erklärung dieser, wie so unendlich vieler anderer Facta, bei gesunden und krankhaften Functionen der Organismen, zu statuiren. In unserer mehrfach erwähnten Schrift über Spinal-Irritation haben wir die Grundzüge eines neuen Reflex-Gesetzes anzudeuten gesucht, nämlich des Gesetzes der Reflexion sensitiver Nerven auf vasomotorische, und hierhin wollen wir vorläufig den Leser verweisen. Aus jenen Andeutungen aber fliesst die Erklärung ungezwungen und ohne Widersprüche, so weit uns ein Urtheil darüber zusteht.

Gehen wir nun aber zu unserm eigentlichen Thema zurück. Wir hielten also die Efflorescenzen, welche wir an den Zehen u. s. w. der von uns operirten Frösche gewahrten, für geronnenen Faserstoff des an den betreffenden Stellen stockenden und transsudirenden Blutes. Durch Hannover's Untersuchungen indess aufmerksam gemacht, unterzogen wir jene Efflorescenzen und Wundsecrete einer genauen mikroskopischen Untersuchung. Wir benutzten dazu anfangs ein französisches Mikroskop und später ein vortreffliches von Schiek in Berlin gearbeitetes grösster Gattung (Ocular 2, Linse 4 + 5 + 6 = 360 Linear-Vergrösserung.

Wir sahen hierbei also, wie oben bereits erwähnt, die confervenartigen Röhren, ganz wie sie Hannover beschreibt. Die schwarzen Körnchen waren anfangs innerhalb dieser Röhren enthalten, später waren sie aus denselben herausgetreten, und hingen in kleineren oder grösseren Büscheln traubenförmig an denselben an. Diese schwarzen Körnchen, deren Durchmesser etwa = 0,0001 P. Z. betrug, zeigten in der Mitte eine helle Stelle, während ihr Rand einen schwarzen, scharf begrenzten Ring bildete.

Durch lange fortgesetzte und sorgsame Beobachtung sahen wir, wie in den Röhren, welche die Körnchen einschlossen,

anfangs Alles unbeweglich ruhig blieb, bald aber an grösseren oder kleineren Strecken innerhalb dieser Röhren rasche Strömungen entstanden, als wenn in einer festeren Gallerte einzelne Partieen plötzlich sehr dünnflüssig würden, und diese Flüssigkeit an einem Ende der Röhre einen Ausweg sich gebahnt hätte und ausströmte. Mit diesen Strömungen wurden auch die schwarzen Kügelchen in grösserer oder geringerer Menge fortbewegt, und einige Male sahen wir, wie ein grosser Theil derselben auf solche Weise aus der Röhre herausgetrieben wurde, während die übrigen Körnchen ruhig an ihrer Stelle blieben.

Ueberraschend aber war uns ein Phänomen, was wir hiernach beobachteten, und von dessen Richtigkeit wir mehrere Aerzte und Naturforscher überzeugt haben, nämlich die selbstständige Bewegung dieser schwarzen Körnchen.

Wir sahen, vorzugsweise an solchen confervenartigen Röhren, deren Körnchen noch nicht ausserhalb befindlich waren, an grösseren oder kleineren Stellen eine grössere oder geringere Anzahl von diesen Körnchen selbstständige Bewegungen machen. Ihre Bewegungen gingen ziemlich rasch nach allen Richtungen hin, doch nicht auf weite Strecken, z. B. nicht durch die ganze Länge der Röhre; vielmehr schien nur eine kleine Strecke der Röhre jedesmal mit beweglichen Körperchen, und andere Theile derselben mit unbeweglichen erfüllt zu sein. Es schien uns, als sei der Inhalt der Röhre an der Stelle, welche die sich bewegenden Körnchen enthielt, dünnflüssiger als an den übrigen Stellen, wo die Körnchen unbeweglich, wie in einer dichteren Gallerte eingebettet, lagen. Oft oscillirten diese Thierchen, wie ein Häufchen bewegter Sandkörner, sehr lebhaft, aber demungeachtet liessen sich die Bewegungen jedes einzelnen Körnchens genau als verschieden von denen der übrigen verfolgen, wenn auch die Locomotion nicht sehr bedeutend war. Oft aber auch sah man diese Körnchen, wie kleine Infusionsthierchen, von einer Wand der confervenartigen Röhre sich zu der entgegengesetzten bewegen,

abwärts oder aufwärts, kurz, nach allen möglichen Richtungen hin gehen, durch Strecken, die, bei 360maliger Vergrösserung gesehen, 1—2 Linien betrugen. Die Bewegung war gleichmässig, und erschien ganz so, wie wenn diese Körperchen durch Bewegungswerkzeuge, z. B. nach Art der Milben, in Locomotion gesetzt würden. Indess war es auch bei der grössten Aufmerksamkeit und Anstrengung uns nicht möglich, die Organe der Bewegung zu entdecken; und wenn wir zu den höheren Vergrösserungen von 600 und 1000 (Ocular 3 und 4) übergingen, so verlor das Object so sehr an Licht dass die Deutlichkeit der Vergrösserung sehr gelitten hatte.

Die Bewegung dieser schwarzen Körperchen sahen wir indess nicht bloss innerhalb der confervenartigen Röhren, sondern wir sahen dieselben auch in kleineren oder grösseren Inseln, die gleichsam aus einem thierischen, einer Gallerte scheinbar gleichen, und mit diesen schwarzen Körnchen erfüllten Stoffe gebildet waren, getrennt von den ursprünglichen Röhren, in lebhafter Bewegung, ganz so wie wir sie innerhalb der Röhren sahen.

Wir müssen uns jedoch vor dem Vorwurf einer Täuschung verwahren. Wir sahen hier weder die Brown'sche Molecularbewegung, noch sahen wir eine von aussen zufällig mitgetheilte Bewegung. Es ist nämlich gewöhnlich der Fall — und wir haben bis jetzt noch keine Ausnahme davon gefunden, — dass bei diesen confervenartigen Röhren sich stets eine grössere oder kleinere Menge von Vorticellen unter dem Mikroskop finden. Diese Vorticellen zeigen gewöhnlich eine ungemein rasche und energische Bewegung, und öfter sahen wir, wie unter einer confervenartigen Röhre eine solche Vorticelle lag, und durch ihre Bewegungen auch der ganzen Röhre eine Bewegung mitgetheilt wurde. Doch ist eine solche Bewegung leicht von derjenigen der oben beschriebenen Art zu unterscheiden.

War es uns also nicht möglich, die gesonderten Werkzeuge für jene unzweideutig willkürlichen Bewegungen der

schwarzen Körnchen unter dem Mikroskop zu finden, und hielten wir also bald unsere anfangs gefasste Meinung, dass jene Körnchen lediglich Infusionsthierchen bestimmter Art seien, für nicht wahrscheinlich — so gab uns die fernere Beobachtung bald den Schlüssel zur Deutung jener Bewegungen.

Wir fanden nämlich ohne Ausnahme, dass an einer jeden confervenartigen Röhre, deren Inhalt schon zum Theil an deren Aussenseite getreten war, eine unzählige Masse kleiner, schnurgerader, haardünner, anscheinend 1½—2 Linien langer, halbdurchsichtiger, linienförmiger Thierchen sich befand, die eine ungemein lebhafte, vibrirende Bewegung zeigten, und gewöhnlich mit dem einen Ende (Kopfende) gegen die Röhrenwand sich bewegten, in rechten Winkeln von derselben nach allen Richtungen hin ihren Körper und das andere Ende (Schwanzende) streckten. Sie gewähren durchaus den Anblick, als bohrten sie sich mit ihrem Kopfende in die Masse der confervenartigen Röhre hinein, als nähmen sie da ihre Nahrung, während dem sie mit ihrem ganzen Körper sehr rasche vibrirende Bewegungen machten.

Gewöhnlich sitzen diese Thierchen haufenweise an einer oder mehreren Stellen, oder dem grössern Theile des Umfangs einer solchen Röhre, und letztere gewährt alsdann ganz den Anblick, als sei sie mit den feinsten, halbdurchsichtigen, weisslichen Nadel-Crystallen besetzt, oder als sei die Röhre mit 1—2 Linien langen Abschnitten von Glasfäden der allerfeinsten Art besetzt. Die mannigfaltigen Bewegungen dieser Thierchen zeigen freilich sehr bald, dass es Infusionsthierchen mit den freiesten Bewegungen sind. Mit einem vortrefflichen Frauenhofer'schen Schraubenmikrometer gemessen, beträgt die Länge dieser Thierchen im Durchschnitt = 0,0005 P. Z.; ihre Breite, die sich an allen Stellen gleich ist, oder vielmehr ihre Dicke ungefähr = 0,0001 P. Z. Es finden sich diese Thierchen aber nicht bloss an den Confervenröhren selbst, sondern auch an jenen Inseln, welche solche schwarze Körner wie die Röhren enthalten, und von denen wir vermuthen,

Digitized by Google

dass es Fragmente jener Röhren sind, welche durch die Behandlung unter dem Mikroskop künstlich erzeugt wurden, durch Zerstörung einzelner Confervenröhren.

Diese Thierchen, deren Bestimmung im System des Naturreichs der Infusorien wir Ehrenberg überlassen wollen, sind aber nicht an die confervenartigen Röhren gebannt, sondern sie schwimmen in der sie umgebenden Flüssigkeit oft herum, von einer Röhre zur andern, und legen grosse Strekken zurück. Bei ihrer Fortbewegung sieht man deutlich die Vibrationen ihres ganzen Körpers, wenn man scharf zusieht. Das interessanteste Phänomen bei diesen Beobachtungen aber war uns dasjenige, dass wir sehr häufig, und fast bei jeder derartigen Beobachtung, einzelne solcher stabförmigen Thierchen mit einem der schwarzen Körperchen, die den Inhalt der confervenartigen Röhren bilden, an einem Körperende verbunden umherschwimmen sahen.

Wir haben diese Beobachtung sehr häufig wiederholt, und sind vor jeder Täuschung sicher, wenngleich wir wohl zugeben müssen, dass bei diesen Beobachtungen sehr leicht Täuschungen vorkommen, wie wir weiter unten näher angeben werden.

Mit der Bestätigung jenes Phänomens hatten wir also den gewünschten Aufschluss über die Natur jenes schwarzen körnigen Inhalts der confervenartigen Röhren. Wir stehen nicht an zu behaupten, dass jene Körnchen die Eier sind, aus denen jene stabförmigen Infusorien entstehen.

Wir sind auf solche Weise in den Stand gesetzt, die Bewegungen dieser schwarzen Körnchen zu erklären, und als die Bewegungen des im Auskriechen begriffenen, oder schon mit dem Kopfende ausgekrochenen stabförmigen Infusionsthierchens zu deuten. Eben so deuten wir jene Stabthierchen, an deren Schwanzende das schwarze Körnchen noch anhängt, als solche, die zum grössern Theile aber noch nicht ganz aus dem Ei ausgekrochene Infusionsthierchen sind.

Man könnte leicht fragen, und als Einwurf gegen unsere

Ansicht betrachten, warum wir an den sich bewegenden schwarzen Körnchen in der confervenartigen Röhre das ausgekrochene Kopfende des Infusionsthierchens nicht bemerkt, oder das völlige Auskriechen des nur mit dem Schwanzende noch in dem Ei (schwarzen Körnchen) steckenden Thierchens nicht beobachtet hätten, was doch bei fortgesetzter Beobachtung wohl hätte geschehen dürfen? Wir haben uns diesen Vorwurf in der That selbst gemacht, und auf verschiedene Weise unsere Ansicht darüber festzustellen gesucht. Es ist uns aber nicht gelungen, durch directe Beobachtung unsere Ansichten sicherer zu stellen, und wir haben keine wahrscheinliche Erklärung dafür, und namentlich nicht für das nur theilweise Auskriechen einzelner jener Thierchen. Es ist uns kein Umstand bekannt, welcher die Befestigung der Eihülle an dem Schwanzende des grösstentheils ausgekrochenen Thiers bewirken könne. Ob die Verdunstung der Flüssigkeit unter dem Mikroskop, oder andere ungewöhnliche Verhältnisse die Entwickelung verhindern, also das weitere Auskriechen noch innerhalb der confervenartigen Röhre, und das gänzliche Auskriechen ausserhalb derselben hemmen, wollen wir dahin gestellt sein lassen.

Der bis hierher verfolgte Grad der Entwickelung ist aber noch nicht eine vollständige Geschichte jener Körnchen und Thierchen. Wenn man nämlich die Efflorescenz, welche am 2ten, 3ten oder 4ten Tage die angegebenen Phänomene zeigte, in späterer Periode wieder untersucht, so findet man viele dieser Thierchen um ein Bedeutendes gewachsen, 3—4 Mal so gross als ursprünglich, aber hufeisenförmig gebogen, und an beiden Enden dunkle Köpfchen, ganz wie die ursprünglichen schwarzen Körnchen. Doch gewahrt man bald, dass hier eine optische Täuschung Statt findet, und die scheinbar schwarzen Körnchen nichts Anderes sind, als die umgebogenen Enden des Thierchens, welche einen dunklen Schatten geben.

In weit grösserer Anzahl aber findet man zu dieser Zeit

grössere und kleinere schlangenförmig sich bewegende Infusionsthierchen, und die frühere Form der stabförmigen vibrirenden Thierchen ist vermindert, verschwunden, oder nur sehr vereinzelt vorhanden. Wir stehen nicht an, diese schlangenförmigen Thierchen für die vollkommenere Entwickelungsstufe jener vibrirenden stabförmigen Thierchen zu erklären. Sie bewegen sich, vollkommen schlangenförmig, mit einer ungemeinen Schnelligkeit nach den verschiedensten Richtungen hin; ihre Länge beträgt ungefähr = 0,0006 P. Z., ihre Dicke = 0,0001 P. Z. Bei den Bewegungen bilden sie oft kleine Oesen oder Schlingen, und diese letzteren geben zuweilen zu der optischen Täuschung Anlass, dass ein schwarzes Körnchen (wie aus den confervenartigen Röhren) an ihnen befestigt sei. Sobald diese Thierchen vorhanden sind, ist die Form der confervenartigen Röhren nicht mehr wie früher vorhanden, sondern man sieht unter dem Mikroskop, ausser einzelnen Röhren-Fragmenten, lange, lichte, haarförmige Streifen, als hätten sich die einzelnen confervenartigen Röhren zerfasert; wir sprechen jedoch nur figürlich, denn wir halten diese confervenartigen Röhren nicht für Conferven.

Nachdem wir nun die Natur jener Röhren und ihres körnigen Inhalts so weit, als mitgetheilt, näher erkannt zu haben glaubten, fingen wir die Versuche an, sie auf andere Thiere durch Impfung fortzupflanzen.

Wir machten daher mehreren Salamandern, die wir aus einem der grossen Bassins zu Wilhelmshöhe bei Cassel entnahmen (Triton punctatus, cristatus), auf dem Rücken kleine Wunden durch Haut und Muskeln, etwa 1½—2 Linien lang, und impften diese Wunden mit einer kleinen Quantität der Efflorescenz von den Froschzehen. Am 2ten Tage bedeckte sich die Wunde mit einer weisslichen Masse, die an Umfang immer mehr zunahm, wobei die geimpften Thiere augenscheinlich schwächer wurden, und mehrere starben. Von dieser

weisslichen Masse brachten wir Theile unter das Mikroskop und fanden, dass sie aus lauter confervenartigen Röhren bestand, ganz so, wie die eingeimpften waren. Der einzige Unterschied liess sich darin allenfalls finden, dass sie meistentheils kolbig endeten, während die Röhren der Froschzehen conisch zuliefen. Die Impfung awar also gelungen; nach 4 bis 5 bis 6 Tagen fiel die weisse Masse von der Wunde ab, letztere zeigte eine schöne rothe Granulation, und war wenige Tage nachher vollkommen vernarbt, während das Thier seine frühere Munterkeit wieder erlangt hatte.

Dasselbe Thier konnte mehrere Male mit Erfolg geimpft werden, wie uns wiederholte Versuche gelehrt haben, — eine schon von Hannover gemachte Erfahrung.

Todte Fliegen, grössere und kleinere, wurden binnen zwei oder drei Tagen, wenn sie mit einem von jener Efflorescenz befallenen Frosche dasselbe Gefäss theilten, wie ein Wald von derselben Efflorescenz bedeckt, ohne dass eine directe Impfung nöthig gewesen wäre. Die von solchen Fliegen genommene Efflorescenz zeigte unter dem Mikroskop vollkommen dieselben Eigenschaften, wie die der Froschzehen.

Wir impften eine gemeine Kröte an mehreren Stellen des Rückens mit ziemlich bedeutender Menge jener Efflorescenz, indem wir eine Froschzehe, an der jene pinselförmig herabhing, abschnitten und unter die Haut brachten. Tags darauf fanden wir die Kröte todt, ohne dass wir einen andern Grund des Todes als die Impfung hätten auffinden können. Doch zeigte sie keine Bildung von confervenartigen Röhren.

Auch haben wir an vielen Fröschen die Impfung versucht, und dabei gefunden, dass sie, an einem kräftigen, gesunden Frosche unternommen, nie gelingt; bei abgemagerten, schwachen Fröschen aber allerdings, wiewohl selten, gelingt. Auffallend war uns dies Resultat um so mehr, als die Impfungen auf Salamander sehr selten fehl schlugen.

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass die confervenartigen

Röhren, die sich durch Weiterimpfung erzeugten, sich vollkommen so verhielten, wie die ursprünglichen.

Wir haben übrigens gefunden, dass die Impfung gleich gut anschlug, mochten wir den Stoff von todten oder noch lebenden Thieren nehmen. Den Umstand, dass die Impfungen mit sogenannten unreifen Conferven Hannover's besser anschlug, als mit sogenannten reifen, haben wir nicht völlig geglaubt noch besonders bestätigen zu müssen. Es geht aus unseren Beobachtungen hervor, dass die Erzeugung der confervenartigen Röhre jedenfalls leichter von Statten gehen müsse, wenn man die Eier der Infusionsthierchen überträgt, als wenn man die Erzeugung solcher Eier durch Ueberimpfung erwachsener Infusionsthierchen erst vermitteln muss. Uebrigens mag sich Jeder leicht sagen, dass es fast unmöglich ist, sogenannte reife oder unreife Conferven isolirt zu impfen. Denn man trifft sie selten oder nie isolirt.

Bei mehreren Fröschen, an denen wir die Einimpfung fehl schlagen sahen, fanden wir indessen aus der gemachten Impfwunde eine gelblich oder graulich weisse Masse, welche in wenigen Tagen sich bedeutend vergrösserte, hervorwachsen. Auf den ersten Blick sah diese Masse ganz derjenigen ähnlich, wie sie an den Froschzehen als Confervenlager gewöhnlich zum Vorschein kam. Bei näherer Betrachtung unter dem Mikroskope fand ich jedoch, dass sie aus einer theils formlosen, theils körnigen thierischen Materie bestand, in welcher eine grosse Menge von Infusorien, Vorticellen u. dgl., vorzugsweise aber eine Art von Würmern sich befand, die wir bei einer ändern Gelegenheit schon gefunden hatten. Diese Würmer, bei 350 maliger Vergrösserung gesehen, boten ganz das Ansehen von Ascariden dar, waren an beiden Enden zugespitzt, halbdurchsichtig, und machten, ganz wie Ascariden, sehr energische und rasche Bewegungen. Ihre Länge war im Durchschnitt, bei der erwähnten Vergrösserung, ungefähr = 1 P. Z., ihre Dicke = 1 P. Linie Ihr Darmkanal, ihr Muskelsystem etc. liess sich sehr deutlich unterscheiden. Wir sahen von diesen

Thieren grössere und kleinere. Letztere hatten gewöhnlich viel raschere Bewegungen als die ersteren.

Wir hatten solche Würmer auf dem Exsudate von Wunden bei vielen Fröschen gesehen, die jene confervenartigen Röhren nicht zeigten. Mit der grössten Sicherheit aber konnten wir dieselben in dem thierischen Stoffe finden, der sich in dem Gefässe zu Boden setzte, in welchem z. B. ein Frosch aufbewahrt wurde, dessen Schenkel amputirt war. Einmal hatten wir dieselben auch in dem Exsudat gefunden, welches sich an der Zehenspitze eines Frosches in Folge der Exstirpation des unteren Rückenmarkstheils gebildet hatte.

Um nun dem eigentlichen Wesen jener confervenartigen Röhren näher zu kommen, stellten wir eine andere Reihe von Versuchen an. Wir hielten uns die Frage vor: Ist jene Bildung die Folge der Fäulniss, hängt sie mit der Fäulniss des Blutes zusammen, erzeugt sie sich aus letzterem, aus der Nervensubstanz, oder kommt sie lediglich von aussen? Wir setzten also Frösche, die wir getödtet, oder die der Zufall zu Tode gebracht hatte, in Gefässen mit Wasser hin, um zu beobachten, in welche Theile bei der Fäulniss sie zerfallen. Bei vielen dieser Thiere sahen wir die Confervenbildung entstehen, und alle Grade durchlaufen, auch wenn während des Lebens sich keine Conferven auf dem Thiere entwickelt hatten. Bei vielen andern Fröschen dagegen sahen wir trotz der übrigens gleichen äusseren Verhältnisse — nicht die Spur einer Confervenbildung.

Sobald aber die Fäulniss dieser Thiere begonnen hatte, sahen wir, ohne Ausnahme, auf der Oberfläche des Wassers, welches die Thiere umgab, eine weissliche, sehr feinkörnige Masse entstehen, die allmählig bei zunehmender Fäulniss im Verhältniss sich vermehrte, und eine dickere oder dünnere Decke über der Oberfläche des Wassers bildete.

Brachten wir einen Theil dieser weissen Masse unter das

Mikroskop, so fanden wir, bei 350maliger Vergrösserung, dieselben schwarzen Körnchen wieder, welche wir in den confervenartigen Röhren gesehen, wir fanden dieselben Schlängelchen, welche wir bei den älteren confervenartigen Röhren schon früher gewahrt hatten; wir fanden dieselben Inseln von gallertartig scheinendem Thierstoff mit den schwarzen Körnchen und den nadelförmigen vibrirenden Thierchen, und wir bemerkten die selbstständigen Bewegungen der schwarzen Körnchen, eben so, wie wir sie in den Röhren gesehen hatten. Es gewährt in der That einen wunderbaren Anblick, die vielen Millionen solcher wimmelnden Schlängelchen in einem Tröpfchen Wasser zu sehen, welches einen faulenden Frosch umgiebt. Unerklärlich blieb es uns, warum bei den übrigens gleichen Verhältnissen, und den durchaus gleichen Resultaten der Fäulniss, bei dem einen todten Frosche confervenartige Röhren entstanden, als die Träger der schwarzen Körperchen — der Eier —, bei andern dagegen sich keine Spur davon erzeugte, und die Eier in anderer Form äusserer Umgebung zur Entwickelung und Bildung kamen.

Wir stellten Froschblut in Gefässe, und gossen so viel Wasser zu, um das Verdunstende zu ersetzen, das Eintrocknen zu verhindern, und überliessen die Flüssigkeit der Fäulniss. Nach kürzerer oder längerer Zeit fanden wir eine grosse Menge eigenthümlicher Vorticellen darin, welche nicht so rund als die gewöhnlichen, vielmehr länglich, eiförmig waren, niemals aber haben wir die confervenartigen Röhren darin gefunden; doch aber fanden wir jene Körnchen und Schlängelchen in derselben, wenn auch nicht in so grosser Menge, als bei jenen Fröschen, die im Wasser faulten.

Wir stellten in andere Gefässe Gehirn und Rückenmark von Fröschen, mit Wasser bedeckt, und überliessen es der Fäulniss. Auch hier haben wir niemals Conferven gefunden, wenngleich wir die Bildung von Vorticellen, von Schlängel-

chen und nadelförmigen Stabthierchen, und eine Masse der schwarzen Kügelchen, die wir als die Eier jener betrachten, auch hier beobachtet haben.

Hatten wir nun auf solche Weise erfahren, dass der Inhalt jener confervenartigen Röhren identisch sei mit den Resultaten der Fäulniss eines Frosches, hatten wir zur Gewissheit gebracht, dass jener Inhalt nichts Anderes als eine Ansammlung von Eiern war, aus denen sich jene Schlängelchen entwickelten, die erst klein, linsenförmig und gerade, später grösser und schlangenförmig sich zeigten, anfangs vibrirende, später undulirende, schlangenförmige Bewegungen machten; so hatten wir damit auch jede Idee an eine pflanzliche Natur jener confervenartigen Röhren aufgegeben. So wenig als man den Froschlaich für eine Pflanze halten würde, so wenig halten wir jene Röhren für Conferven. Vielmehr glauben wir, dass diese Röhren nur eine eiweiss- oder faserstoffhaltige Masse bilden, die dazu dient, das Keimlager abzugeben für eine grosse Menge von Eiern. Wie es kommt, dass diese gallertartige Masse die Röhrenform annimmt, ist uns nicht klar geworden. Will man aber als einen Beweis gegen unsere Behauptung, und für die pflanzliche Natur jener Röhren anführen, dass sich darin zuweilen deutlich die Zellenbildung zeigt, so sind wir im Stande jene Behauptung zu widerlegen. Wir haben nämlich Eingangs dieser Mittheilung angeführt, dass wir in jenen Röhren deutlich die von Hannover gesehenen Zellen ebenfalls beobachtet hätten. Man ist aber weit von der Wahrheit entfernt, wenn man Schwann's Zellentheorie auch in diesen Röhren bestätigen zu können glaubt. Diese Zellen sind nämlich nichts Anderes als Vorticellen. Wir haben mehr als 10 Mal unter dem Mikroskope solche anscheinend mit Zellen gefüllte Röhren, ihren Inhalt unter unsern Augen entleeren gesehen, indem die Röhre an einem Ende sich öffnete, und in einem Strahle gleich-

sam sämmtliche in ihr enthaltene Zellen ausstiess, welche letztere nun, 20—30 an Zahl, als Vorticellen munter umherschwammen. In dieses Factum darf man nicht den mindesten Zweifel setzen, da wir es wiederholt beobachtet haben. Wir haben sogar solche Vorticellen und die kleinen schwarzen Körnchen in einer und derselben confervenartigen Röhre eingeschlossen gesehen. Doch lagen die Vorticellen in dem einen, die Körnchen in dem andern Theil derselben; sie lagen nicht untereinander, grenzten aber aneinander. Wir sehen also diese fälschlich sogenannten Conferven als Hüllen ganz verschiedener Thiere auftreten, denen sie nur als Keimlager dienen, wie der Eiweissstoff und Dotter dem Ei dient.

Es möge uns nun erlaubt sein, einige Bemerkungen über die Entstehung dieser Thiere und ihrer röhrenartigen Hüllen anzuknüpfen. In der neueren Zeit hat die Lehre von der Generatio aequivoca durch die grossen Forschungen Ehrenberg's u. A. einen empfindlichen Stoss erlitten. Man kann sich zwar Vieles nicht so leicht erklären ohne Annahme der Generatio aequivoca, als mit derselben. Indessen ist nicht zu läugnen, dass die ganze Lehre dieser Generatio aequivoca als eine unwissenschaftliche besteht, die nur von der Unvollkommenheit der Wissenschaft als Zeuge geblieben ist. Es ist hier nicht unser Zweck, im Allgemeinen über diese Materie zu sprechen; wir wollen nur speciell in Bezug auf unsern Gegenstand die Art und Weise der Entstehung jener Thiere und Röhren zu erörtern versuchen.

Wir sahen bei vielen todten Fröschen die erwähnten Röhren mit körnigem Inhalt entstehen, bei vielen andern entstanden sie nicht *). Bei mehreren todten Salamandern, welche

*) Namentlich entstanden sie nicht, wenn die Frösche in einem Gefässe mit engem Halse tief unter dem Niveau des Wassers lagen.

in Wasser aufbewahrt wurden (bei offenen Gefässen), sahen wir dieselbe Form der Röhren entstehen; die Röhren aber enthielten nicht solche schwarze Körnchen, Eier, wie bei den Fröschen, sondern sie enthielten eine Art von Vorticellen. Bei oberflächlicher Beobachtung würde man sie für Zellen gehalten haben. Andere Salamander, ja sogar solche, die mit den von Röhren bedeckten in einem und demselben Gefässe aufbewahrt wurden, zeigten keine Spur solcher Röhren. Eben so fanden sich bei einem Salamander nur die Beine, bei einem andern nur der Schwanz oder der Kopf, bei andern beide, nie der ganze Körper mit solchen Röhren bedeckt. Die gelungene Einimpfung solcher Röhren mit den schwarzen kleinen Eiern von Fröschen auf Salamander beweist nun aber, dass auf beiderlei Thieren dieselben Infusionsthierchen leben können. Die zu den Versuchen angewandten Frösche und Salamander waren in demselben Zimmer aufbewahrt, und unter übrigens gleichen Verhältnissen. Wie lässt sich die Verschiedenheit der auf ihnen erzeugten Infusorien erklären? — Wie lässt es sich deuten, dass diese Bildungen vorzugsweise an den Extremitäten Statt fanden? Denkt man sich, dass die Eier jener Infusorien mit dem Wasser, welches jene Thiere bedeckte, zu denselben gelangten, oder in der Luft schwebend bis zu den Behältern dieser Thiere fortgetragen wurden, so muss man es wiederum unerklärlich finden, dass nicht jede Stelle jener faulenden Thiere ohne Unterschied, und nicht jedes dieser faulenden Thiere ohne Unterschied eine fruchtbare Entwickelungsstätte jener Eier abgegeben hatte. Warum erzeugten sich jene Röhren und Eier nicht zuerst auf dem Rücken des Thieres, der doch die breiteste Fläche für die aus der Luft hereinfallenden Keime darbieten musste? Und nun gar bei den Fröschen! Wie kommt es, dass sich jene Eier ursprünglich nur an den äussersten Spitzen der Zehen zuerst bilden? Erwägen wir, die Keime seien durch das Wasser oder die Luft in das Gefäss gebracht worden, so könnten wir uns denken, dass die Zehenspitzen ge-

rade die zur Entwickelung der Eier geeignetste Localität seien, weil in ihnen die Circulation des Blutes am meisten in Folge der Rückenmarkszerstörung gehindert ist, diese Zehen also der Fäulniss am ersten unterworfen, und an ihnen alle die Einflüsse im geringsten Grade vorhanden sind, durch welche die chemischen und vitalen Veränderungen fortgesetzt werden, welche gewöhnlich die Gesundheit bedingen.

Erwägen wir aber weiterhin, wie die Bildung der Röhren und Eier sich binnen wenigen Tagen auf viele andere Theile des Frosches, und zwar immer zuerst auf die Extremitäten, weiter fortgepflanzt, mit einer reissenden Schnelligkeit, welche sich nur durch die überaus rasche Vermehrung in Folge geschlechtlicher Zeugung erklären lässt, so bleibt uns gar das Factum dunkel, warum die Entwickelung jener Eier und Infusorien nicht vielmehr von irgend einem beliebigen Punkte der Oberfläche des Frosches ausging. Denn die durch die Luft herbeigeführten Eier mussten sich an jedem andern Punkte eher anheften, als an der Zehenspitze; und auch die mit dem Wasser zugeführten hätten an jedem andern Punkte eine ruhigere Entwickelungsstätte, als gerade an den Zehenspitzen, welche bei den Bewegungen des Frosches doch immer mehr oder weniger mitbewegt werden.

Bedenken wir nun gar, wie bei gesunden Fröschen niemals eine solche Röhren- und Eierbildung vorkommt, ja, wie bei abgemagerten und kranken, dem Tode nahen, aber verwundeten Fröschen, sich eben so wenig diese Infusorienbildung zeigt; fernerhin, wie bei Verwundungen kräftiger Frösche eben so wenig jene Bildung vorkommt, aber wohl bei schwachen Thieren, nach Verwundungen, Amputationen z. B. in Erscheinung tritt, — so scheint der Schluss erlaubt, dass eine bedeutende örtliche Beeinträchtigung der Vegetation eines Theils bei vorhandener allgemeiner Schwäche der Lebenskraft zur Aussonderung einer organischen Substanz (Eiweiss, Faserstoff) Anlass

Digitized by Google

geben, welche der Entwickelung jener Infusorien-Eier günstig ist.

Nur so würden wir es uns erklären können, warum die Eierbildung an den Zehen jener Frösche zuerst zu Stande kommt. Und dann mussten wir zugestehen, dass diese Infusorien — haben sie einmal sich entwickelt, — einen sehr schädlichen Einfluss auf die Gesundheit des damit behafteten Individuums ausüben; denn wir sahen solche Thiere traurig und schwach, und bald dem gänzlichen Erlöschen ihrer Lebenskräfte entgegen gehen. Freilich ist es schwer, die Art und Weise dieser schädlichen Einwirkung anzugeben. Vermuthungsweise nur stellen wir die Meinung hin, dass ein Theil der Eier in einzelne noch nicht ganz atonische Capillargefässe von dem Zehen aus aufgenommen werden könnte, dass diese Eier sich so dem kreisenden Blute beimischen, an einzelnen Stellen oder Organen sich gar entwickeln und vermehren, das Blut auf solche Weise mehr damit imprägniren, und so einen bedeutenden, deleteren Einfluss auf das Nervensystem, auf den ganzen Organismus ausüben könnten. Für solche Hypothese scheint fast der Umstand zu sprechen, dass man die befallenen Frösche vor dem Tode schützen kann, wenn man mehrere Tage nacheinander alle die neu sich bildenden Efflorescenzen sorgfältig abwischt, und das Wasser erneuert; auf solche Weise kann man es dahin bringen, dass sich die Efflorescenzen vorerst nicht wieder erzeugen, und das Thier auf kürzere oder längere Zeit davon befreit bleibt. — Wir könnten alsdann diesen Umstand so erklären, dass alle die im Blute enthaltenen Eier an den Stellen des Körpers, wo die Circulation des Blutes am langsamsten ist, also an den gelähmten hintern Extremitäten *), angehalten werden, liegen bleiben, während sie an den übrigen Stellen, deren Gefässe

*) Unerklärt bliebe dann noch der Umstand, dass auch an den vorderen Extremitäten sich die Efflorescenzen bilden, sobald an den hinteren ihre Entwickelung Fortschritte gemacht hat, ohne jedoch am Rumpfe sich zu zeigen.

mehr, oder normale, Contractionskraft besitzen, weiter getrieben würden; — an den Stellen aber, wo diese Eier ruhen, müssen sich die Bedingungen zu ihrer Entwickelung in höherem Maasse finden, und, auf noch nicht hinreichend bekannte Weise, Ausschwitzungen der stockenden Blutbestandtheile veranlasst werden, welche das Material zur Lagerstelle für die Eier abgeben, d. h. die confervenartigen Röhren bilden. Indess, wir vermeiden mit Fleiss eine grössere Ausführung dieser Hypothese. Denn vor allen Dingen müsste das Dasein jener Eier im lebenden Blute nachgewiesen werden *). Und was uns das am wenigsten wahrscheinlich macht, ist, dass gerade auf todten Thieren, wo doch von Circulation des Blutes nicht mehr die Rede sein kann, sowohl spontan, als durch geschlechtliche Fortpflanzung, die Eier nebst ihrem Keimlager (Conferven) sich ungemein rasch vermehren, und von einer Stelle aus über die ganze Körperoberfläche ausbreiten, was also eine Verbreitung aus rein äusseren Ursachen beweist.

Bedenken wir aber, wie bei gesunden Fröschen selten oder nie eine Impfung gelingt, so wenig, als sich spontan die Eier in ihnen erzeugen, bedenken wir, wie sich vielmehr ganz andere Infusorien auf dem Wund-Exsudat kräftiger Frösche erzeugen **), so erkennen wir hierin die grosse Rolle, welche die Lebenskraft — und seien es auch nur mechanische Verhältnisse, die dadurch bedingt werden — bei der Erzeugung der verschiedenen Arten von Infusorien spielt. Dieser Umstand könnte für die Generatio aequivoca von einigem Belang sein. Indess könnte er ohne Weiteres wieder beseitigt wer-

---

*) Wäre dieses möglich, so liesse sich auch sehr gut denken, dass die Eier auf dem Wege der Respiration, oder von der Darmfläche her in den Kreislauf gebracht werden könnten. Die Lehre vom Contagium würde dann um ein wichtiges Factum reicher sein.

**) Oft sahen wir nur die Exsudatkörperchen in dem die Wunde bedeckenden weisslichen Stoffe; doch bildeten sich auch bei den kräftigsten Fröschen im Verlaufe der Heilung, namentlich bei selteneremem Wechsel des Wassers, die obenerwähnten Infusorien.

Digitized by Google

den, wenn man die Behauptung beweisen könnte, dass die Eier zu allen den Infusorien, die unter den verschiedenen Verhältnissen sich bilden, überall und immer vorhanden seien; dass aber die Entwickelung der einen oder der andern Art vorzugsweise oder ausschliesslich durch bestimmte Verhältnisse begünstigt werde. Erkennen wir also das Dunkel, welches über diesen interessanten Erscheinungen schwebt, und erwarten von der Zeit die nöthigen Aufklärungen. Schliessen wir für jetzt nur so viel, dass eine Zersetzung, eine Auflösung organischer Substanz (= Fäulniss) im Wasser es ist, welche den Infusorienkeimen die besten Bedingungen zur Entwickelung gewährt. Also überall, wo diese Sonderung vom ursprünglichen Organismus nicht Statt findet, wo die Bestandtheile desselben, Faserstoff, Eiweissstoff etc., mit dem lebenden (oder todten) Organismus fester gebunden sind, in dem umgebenden Wasser sich nicht auflösen, oder anhäufen, — da entsteht die Entwickelung jener Keime nicht. Also nicht bei kräftigen Thieren, nicht auf Wunden derselben, sondern nur bei solchen Thieren, an denen einzelne Theile ersterben, der Fäulniss ganz und gar verfallen, während die zum Leben noch geschickten Theile wieder sich wie die ganz gesunden Thiere verhalten.

Also scheint es, als liesse sich endlich die Grundursache der Entwickelung jener Eikeime auf eine Anomalie der Blutcirculation zurückführen. Stockt das Blut an einer Zehenspitze des Frosches, und die Bestandtheile dieses stockenden Blutes sondern sich örtlich aus den verschiedenen Capillargefässen aus, so bildet sich dadurch das gallertartige Keimlager, dessen Form nur noch unerklärlich bleibt. Wir sahen einmal zwar unter dem Mikroskop, wie an einer Froschzehe eine einzige Conferve aus der von der abgelösten Epidermis entblössten Cutis herausgewachsen war, — während eine kleine Strecke näher an der Spitze der Zehe die Röhren in grosser Menge untereinander befindlich waren; und wir könnten vielleicht hieraus schliessen, dass der aus einem Capillargefäss all-

mählig aussickernde Eiweiss- und Faserstoff jedesmal eine Röhre oder einen Cylinder bildete, durch Gerinnung, welche die Berührung des Wassers erzeugte, — indessen giebt dies noch keine Gewissheit, und wir würden dann auch zu der Annahme genöthigt, dass aus den Hautgefässen bereits gestorbener Frösche ein solches Aussickern von Blutbestandtheilen Statt fände, was doch nicht bewiesen, und nur wenig wahrscheinlich ist *).

Indess abgesehen hiervon, scheint es ausgemacht, dass überall, wo die Blutcirculation in den Capillargefässen ungehindert von Statten geht, wo der Austausch der Bestandtheile des Blutes mit den die Capillargefässe umgebenden Materien normal von Statten geht, niemals eine solche Ausscheidung aus dem Blute der genannten Capillargefässe erfolgen kann, dass diese Ausscheidung ein passendes Lager für jene Keime bilde. Darum also sehen wir an den im Heilen begriffenen Amputationswunden kräftiger Frösche sich keine solche Eier entwickeln, während dagegen an den nicht heilenden Amputationswunden etc. schwacher Frösche eine grosse Menge von Blutbestandtheilen ausgesondert wird, die jenen Eiern zur Entwickelungsstätte dient. Bei jenen starken Fröschen bildet sich rasch ein Capillargefässsystem über die Wundfläche aus, welches das enthaltene Blut rasch wechselt, normal circuliren lässt; bei diesen geschwächten Fröschen findet sich das Gegentheil. Daher sieht man auf den Wunden der letzteren oft dicke Klumpen gelblich weissen Wundsecrets **); bei ersteren dagegen sieht man nur ein äusserst dünnes weissgraues Häut-

*) Noch weniger wahrscheinlich aber ist es uns, dass die reifen Infusorien, Schlängelchen, Ursache jener Röhrenform ihrer Eier seien. Woher sollte diese enorme Masse von Röhren kommen, bei der verhältnissmässigen Kleinheit der Schlängelchen? Und dass jede Röhre nur ein umgewandeltes Schlängelchen mit seinen Eiern sei — hält auch schwer zu glauben.

**) Dieses Secret, aus den specifischen Röhren mit Eiern bestehend, führt indess nicht sicher den Tod herbei. Oft heilt unter demselben die Wunde, wenn die Action der Capillargefässe darin sich erkräftigt.

chen von reinem Faserstoff, das die rothen Granulationen bedeckt, und wahrscheinlich durch fortwährenden Umtausch seiner Bestandtheile vor Zersetzung behütet wird; — oder in dessen nicht mehr resorbirten Theilen sich höhere Infusorien (Würmer) bilden, (die unmöglich durch Capillargefässe in das circulirende Blut gelangen können — wegen unverhältnissmässiger Grösse —) und deren Vermehrung dem Leben des Thieres nicht gefährlich ist.

Auf solche Weise lässt sich vielleicht auch deuten, warum bei nicht verwundeten oder todten Fröschen an den Extremitäten vorzugsweise die Entwickelung jener Eier Statt findet. An den Extremitäten war vor dem Tode die Circulation am bedeutendsten beeinträchtigt — am schwächsten. Aus demselben Grunde erklären wir auch das Erscheinen jener Röhren an den Zehengliedern todter und lebender Salamander und an dem Schwanzende derselben. Auch an diesen Theilen war oder ist die Action des Herzens am wenigsten vorherrschend, die Stockung des Bluts am meisten begünstigt, und somit auch die Exosmose der Blutbestandtheile aus den Capillargefässen.

Wenden wir diese Bemerkungen auf die Lehre vom Contagium im Allgemeinen an, so scheint wenigstens daraus hervorzugehen, dass als Disposition zur Aufnahme eines Contagiums eine mangelnde oder mangelhafte Action der Capillargefässe eines Theils, eine sehr verlangsamte oder aufgehobene Blutbewegung, — mehr oder weniger örtlich — betrachtet werden muss, während normale Circulation des Bluts in allen Provinzen des Capillarsystems jede Möglichkeit der Aufnahme eines Contagiums abzuschneiden scheint. Wir haben hierbei die Nervenaction nicht in den Vordergrund gestellt, wie sie es eigentlich verdient. Wir haben bloss die äussere Erscheinung, die Folge ihrer krankhaften Thätigkeit berücksichtigt. Indessen thaten wir das mit Willen, denn unsere Kenntniss der Nervenaction ist zur Zeit noch zu mangelhaft, um Ansichten über deren Anomalie auf die wenigen vorhandenen Thatsachen zu bauen.

Digitized by Google

Die Bildung der confervenartigen Röhren auf Fröschen ist also nicht, wie Hannover meint, als pflanzliches, im Wasser gedeihendes Contagium zu betrachten, sondern ist nichts anderes als die Entwickelung von Infusorien aus Eiern, welche höchstwahrscheinlich von aussen kommend mit einer im Zerfallen begriffenen organischen Substanz in Contact gebracht und hier zu neuen Lebensprocessen angefacht werden. Vergleichen wir diesen Vorgang nur immerhin mit der Gährung, mit einer Umwandlung der organischen Substanz durch ein Ferment. Ist die Gährung auch noch ein in vieler Hinsicht dunkler Process, so ist sie als Analogon eines Contagiums zu auffallend, und dieser Vergleich ist, wenn ich mich recht besinne, schon alt. Wir sehen hier, wie ein kleiner Theil einer umgewandelten organischen Substanz eine unverhältnissmässig grosse Masse derselben, die in Continuität mit ihr ist, zu gleicher (krankhafter) Umwandlung determinirt, wie das Ferment das Malzdecoct u. s. w. zur Gährung determinirt. Auf welche Weise das geschieht, ist uns zur Zeit noch unbekannt. Wir kennen indess in der Chemie analoge Verhältnisse in Menge, und die von Berzelius entdeckte katalytische Kraft, ihrem Wesen nach noch ganz unerkannt, spielt hier eine Hauptrolle *).

Mit der Fäulniss dürfen wir indess diese Bildung confervenartiger Röhren nicht identificiren, obgleich wir sie als einen Uebergang in dieselbe betrachten können. Die ersten Grade der Fäulniss bei Fröschen zeigen allerdings dieselben Körnchen und Schlängelchen. Aber die späteren Grade zeigen eine Menge ganz anderer Infusionsthiere, deren genauere Beschreibung nicht hierher gehört.

Mit der Muscardine können wir die ansteckende Efflorescenz auf Fröschen und Salamandern vorläufig also noch

*) Einen sehr interessanten Aufsatz über einige dieser Verhältnisse hat Liebig in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 18. Bd. p. 106 ff. geliefert: „Ueber die Erscheinungen der Gährung, Fäulniss und Verwesung, und ihre Ursachen."

nicht in eine Categorie stellen. Es müsste denn sein, dass auch die pflanzliche Natur der Muscardine in der That nur eine scheinbare sei, und sich vielleicht gar, was uns nicht unwahrscheinlich ist, ihre thierische, infusorielle Natur bei ferneren Untersuchungen herausstelle.

Erklärung der Abbildungen.

Die beigegebenen Abbildungen sind von meinem Freunde, dem Herrn Dr. medic. Wallach hierselbst, welcher sich durch Theilnahme an meinen Untersuchungen von allen den mitgetheilten Thatsachen wiederholt überzeugt hat, sehr naturgetreu wiedergegeben. Die Vergrösserung bei sämmtlichen Figuren ist = 360 linear.

Taf. XI. Fig. 1. Kolbenförmig und dichotomisch getheilte Röhren, mit den eigenthümlichen dunklen Körnchen. In der kolbenförmig endenden Röhre ist der körnige Inhalt noch nicht ausgetreten. Hannover benennt diese Röcren: unreife Conferven. Die dichotomisch getheilten Röhren haben wir oft gesehen. Hannover sah sie seltener, was wir nicht zu erklären wissen.

Fig. 2. Röhren von etwas geringerer Dicke; hie und da sieht man Haufen von Körnchen; in einem sieht man die kleinen Schlängelchen angedeutet.

Fig. 3. Röhren, deren körniger Inhalt grösstentheils nach aussen getreten ist; von Hannover sogenannte „reife Conferven." Man sieht die traubenförmigen Haufen, thierische, gallertartige Masse voller schwarzer Körnchen.

Fig. 4. Darstellung der geraden, vibrirenden Infusionsthierchen, welche aus den Eiern ausgekrochen sind. Es ist nicht gut möglich, die haufenweise aufsitzenden Thierchen naturgetreu zu zeichnen. Doch giebt diese Figur ein ungefähres Bild dieser Thierchen, wovon die einzelnen ganz gut dargestellt sind.

Fig. 5. Geschlängelte Infusionsthierchen, wahrscheinlich die höhere Entwickelungsstufe der vorhergehenden geraden, deren man in der unteren Hälfte der Figur viele sieht. Auch gewahrt man viele haufenförmig gebogene Thierchen, die man zu der einen wie zur andern Art zählen kann.

Fig. 6. Ein Tropfen von der Oberfläche des Wassers, in dem ein Frosch fault. Man gewahrt die schwarzen Körnchen in Haufen und isolirt, vermischt mit den geradlinigen vibrirenden und mit den schlangenförmigen Infusionsthierchen, die sich in nichts von den auf den confervenartigen Röhren befindlichen unterscheiden.

Anmerkung. Für Naturforscher, welche unsere Versuche wiederholen, empfehlen wir die heissen Sommermonate Juli und August zu wählen. Früher oder später bilden sich weder die Conferven noch die Ulcerationen an den Füssen so leicht aus. Es scheint also der Einfluss der äusseren Temperatur von grosser Bedeutung zu sein, welchen zu erklären wir indessen noch nicht im Stande sind.

Ueber

eine eigenthümliche Bewaffnung des Zwischenkiefers der reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen.

Von

J. Mueller.

(Gelesen i. d. K. Akademie der Wissensch. zu Berlin am 11. Nov. 1839.)

(Hierzu Taf. XII.)

Bei den reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen fand ich eine eigenthümliche Bewaffnung des Zwischenkiefers, welche in den beiden obengenannten Ordnungen der beschuppten Amphibien, wie es scheint, ganz allgemein ist, hingegen in den Ordnungen der Crocodile und Schildkröten durchaus fehlt. Sie besteht in einem langen, meist platten, auf der Fläche gekrümmten Körper, welcher in die Kategorie der Zahnbildungen zu gehören scheint. Die etwas breitere Basis dieses Instruments ist an der untern Seite des Zwischenkiefers befestigt. Vorn wird dieser Körper allmählig schmaler, und von oben nach unten dünn, und endigt zuletzt mit einem scharfen vordern Rande, der Schneide des Zahngebildes, die in verschiedenen Gattungen eine verschiedene Gestalt hat. Dieses Organ ist immer von oben nach unten und vorn gebogen, und sein scharfes Ende steht daher an den reifen Embryonen aus dem Munde heraus.

Bei Python tigris und Naja tripudians ist das scharfe Ende in der Mitte etwas getheilt. Bei Bothrops leucurus Wagl. ist das Organ conisch, an der Basis angeschwollen,

Digitized by Google

am Ende ganz spitz, und stellt einen aus dem Munde herausgekrümmten Zahn dar. Bei Python und Naja ist es platt, bei Naja tripudians in seinem grössten Theile an der obern Seite schiffförmig ausgehöhlt, mit Ausnahme des platten scharfen Endes. Bei den Python stehen neben dem Organ jederseits die gewöhnlichen, sehr viel kleineren Zwischenkieferzähne. Aus dem vorher Mitgetheilten geht bereits hervor, dass auch diejenigen Schlangen, die im erwachsenen Zustande keine Zwischenkieferzähne besitzen (nur die Python und Tortrix haben Intermaxillarzähne), doch die fötale Bewaffnung des Zwischenkiefers besitzen.

Die reifen Embryonen der Eidechsen verhalten sich in Hinsicht dieses Organes ganz wie die Schlangen. Das Organ ist platt, aus dem Munde herausgekrümmt, und endigt mit abgerundetem scharfen vorderen Rande, welcher die Spitze eines am Ende schneidenden Instrumentes vorstellt. So verhält es sich in den beiden untersuchten Gattungen Cnemidophorus Wagl. und Lacerta aut.

Es lässt sich vermuthen, dass die reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen sich dieses Organes wie eines Meisels bedienen, um die Eischale zu durchbrechen oder einzuschneiden. Bei den lebendig gebärenden Schlangen mit weicherer, und den eierlegenden mit härterer Schale zeigen sich übrigens in der Form und Ausbildung des Organes keine Unterschiede.

Man kann diese Bewaffnung, welche sich erst im reifen Zustande der Embryonen, und einige Zeit nach dem Auskriechen nicht mehr vorfindet, mit der niedrigen Schwiele am Oberschnabel des Vogelfötus, die auch zum Durchbrechen der Schaale bestimmt ist, vergleichen. Diese ist auch sehr allgemein bei den Vögeln und bei den straussartigen Vögeln noch von gleicher Form wie bei den Hühnern. Letztere befindet sich aber an der äussern Oberfläche oder Gesichtsfläche des Schnabels, und hat keine Aehnlichkeit mit einem Zahn. Das Organ des Eidechsen und Schlangen ist an Festigkeit, Form,

Lage, Befestigung, ein wahres, aber aus dem Munde hervorstehendes Zahngebilde.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XII. Fig. 1. Seitenansicht des Facialtheils des Schädels eines reifen Embryo von Python tigris vergrössert. *a.* Bleibende Zwischenkieferzähne. *b.* Embryonales Zahngebilde.

Fig. 2. Zwischenkiefer vom reifen Embryo des Python tigris von vorn angesehen. *a.* Bleibende Zähne. *b.* Embryonales Zahngebilde.

Fig. 3. Schiefe Ansicht desselben. *a.* Bleibende Zähne. *b.* Embryonales Zahngebilde. *c.* Zwischenkiefer. *d.* Vomer.

Fig. 4. Embryonaler Zwischenkieferzahn von Bothrops leucurus.

Fig. 5. Embryonaler Zwischenkieferzahn von Naja tripudians, *a.* von vorn, *b.* von der Seite.

Fig. 6. 7. Kopf des reifen Embryo eines Cnemidophorus vergrössert. *a.* Embryonaler Zwischenkieferzahn.

Fig. 8. Facialtheil vom Schädel des reifen Embryo eines Cnemidophorus. *a.* Bleibender Zwischenkieferzahn. *b.* Embryonales Zahngebilde.

Fig. 9. 10. Zwischenkiefer mit dem embryonalen Zahngebilde von dem reifen Embryo einer Lacerta, von vorn gesehen. *a.* Bleibende Zwischenkieferzähne. *b.* Embryonaler Zahn.

Fig. 11. Dasselbe, schief von der Seite gesehen.

Ueber

die Bewegungen des Athmens und Schluckens, mit besonderer Berücksichtigung neurologischer Streitfragen.

Von

A. W. Volkmann.

Die Bewegungen des Schluckens und Athmens haben noch manches Dunkle, und in Beziehung auf letztere sind manche irrige Ansichten sogar herrschend geworden. Dies näher nachzuweisen, ist der Zweck des folgenden Aufsatzes.

§. 1. Brachet behauptet: wir athmen, weil uns das Gefühl des Bedürfnisses dazu antreibt. Wir fühlen aber das Bedürfniss durch Vermittelung des Vagus. Der Beweis *soll* darin liegen, dass nach Durchschneidung des Vagus das Gefühl des Athembedürfnisses aufhöre. Zwar athme das Thier nach einer solchen Operation fort, aber nur aus Gewohnheit, denn dass das Athembedürfniss fehle, beweise der Umstand, dass das operirte Thier den Erstickungstod stürbe ohne die mindesten Zeichen von Angst und Stickungsnoth. Auf diese Ansichten sind, so wie viele Andere, auch zwei Männer eingegangen, welche wir bereitwillig als grosse Autoritäten in der Nervenlehre anerkennen. Zuerst reproducirt Arnold (Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarkes etc.) die Lehre Brachet's, und bringt für die aufgestellte Theorie noch einen neuen Grund. Er fand, wie früher schon Davy, dass nach Durchschneidung der herumschweifenden Nerven die Zahl der Athemzüge in einer gegebenen Zeit abnehme, und bezieht dies auf

das Verschwinden des Athembedürfnisses. Ferner ist Romberg (Lehrbuch der Nervenkrankheiten) den Meinungen Brachet's beigetreten, und beschreibt einen Fall, wo sehr beschwerliches Athmen ohne Stickungsbeschwerden auftrat, und wo die Section nachwies, dass der Vagus in seinem ganzen Verlaufe von tuberculösen Lymphdrüsen zusammengedrückt wurde.

§. 2. Die grosse Unwahrscheinlichkeit der Lehren Brachet's liegt nah. Le Gallois zeigte, dass junge Thiere, denen der Vagus durchschnitten wird, schnell erstickten, weil sich die Stimmritze schlösse, und diese Angabe ist von vielen Seiten bestätigt worden. Warum sagte Le Gallois, dass die Thiere erstickten? und warum stimmten andere Experimentatoren ihm bei? Wahrscheinlich weil Zeichen der Erstickung eintraten. Am meisten hätte der Umstand Verdacht erregen müssen, dass die Thiere nach Durchschneidung des Vagus fortathmen. Dieses Fortathmen von Gewohnheit abzuleiten, war ein auffallender Missgriff. Eine angewöhnte Bewegung ist in Bezug auf die organische Mechanik nichts Anderes als jede andere Bewegung; Zerstörung der Nerven, die den Reiz bedingen, lähmt beide. Ganz zum Ueberfluss machte ich das Experiment, bei einem 5 Stunden alten Kaninchen die Vagi zu durchschneiden, worauf die Athmung (hier doch wohl nicht aus Angewohnheit!) fortbestand. Endlich ist es gar zu unwahrscheinlich, dass das Athmungsbedürfniss lediglich aus einem Zustande der Lungen hervorgehe, denn bei Unterdrükkung des Athmens leidet der ganze Körper. Dass nur in der Lunge die Stickungsnoth empfunden wird, kann nicht beweisen, dass nur sie den Reiz hergiebt, welcher die Medulla oblongata excitirt, und die reflectirte Athembewegung zur Folge hat. Denn die Oertlichkeit der Empfindung coincidirt nicht immer mit der Oertlichkeit des sie bedingenden Reizes, und dass beide beim Erstickungsgefühl auch nicht coincidiren, ist eben darum ziemlich unzweifelhaft, weil die Folgen des Nichtathmens, statt auf die Lungen beschränkt zu sein, den ganzen

Organismus treffen. Also liegt es ungleich näher, anzunehmen, dass der Vagus bei eintretender Erstickungsgefahr das Angstgefühl in seine peripherische Ausbreitungen verlege, in derselben Weise, wie auch andere sensible Nerven bei centraler Reizung Empfindungen in der Peripherie bedingen. Verhielte sich die Sache auf die angegebene Weise, so müsste das Stickungsgefühl nach Durchschneidung des Vagus nicht nur überhaupt fortbestehen, sondern sogar an die Lungen gebunden bleiben, nach demselben Princip nämlich, wie auch in abgesetzten Gliedern Empfindungen fortdauern *).

§. 3. Die Lehre Brachet's ist aber nicht bloss unwahrscheinlich, sondern falsch, denn die Experimente, welche er zur Unterstützung derselben anführt, beweisen genau das Gegentheil von dem, was er angiebt. Ein Thier, welchem man die herumschweifenden Nerven durchschnitten, stirbt, wenn ihm die Luft entzogen wird, nicht ruhig, sondern zeigt die unzweifelhaftesten Symptome von Erstickungsnoth. Um ganz sicher zu gehn, studierte ich diese Symptome erst an Thieren, denen die Vagi nicht durchschnitten waren. Ich legte die Luftröhre frei und brachte in ihr einen Hahn an, welcher nach Gutdünken die Luft abzuschneiden und zuzulassen erlaubte. Wurde durch Schliessen des Hahns das Athmen verhindert, so wurden alsbald die Athembewegungen des Brustkastens

---

*) Beiläufig werde bemerkt, dass ich die Behauptung, der Vagus vermittle das Hungergefühl, aus analogen Gründen auch in Zweifel ziehe. Am wenigsten würden mich Brachet's Experimente überzeugen. Aber auch Arnold's Krankengeschichten (a. a. O.) sind ungenügend. Sie sind nur vereinbar mit Brachet's Hypothese, nicht beweisend für sie. Patienten, denen das Hungergefühl fehlte, hatten an Desorganisation des Vagus gelitten; der Grund soll darin liegen, dass der Vagus sein Leitungsvermögen verloren habe. Dies ist nur Hypothese. So lange der Patient überhaupt lebte, musste der Vagus noch Leitungsvermögen besitzen, folglich war der Leichenbefund an sich kein Beweis, dass die Leitung vom Magen zum Gehirn gestört war.

grösser und gewaltsamer. Dann sperrte das Thier das Maul oder den Schnabel auf, streckte den Hals, die accessorischen Athembewegungen der Nase und Lippen wurden auffallend verstärkt, selbst die Zunge bewegte sich mit den Athemzügen, grosse Unruhe trat ein, endlich sprang das niedergeworfene Thier auf, suchte mit Gewalt sich zu befreien, und verfiel in heftige Convulsionen. Jetzt wurde der Hahn geöffnet, und der Sturm beruhigte sich, um bei erneuerter Verschliessung des Hahns sich mit denselben Erscheinungen zu wiederholen. Um kurz zu sein, so fand ich nach Durchschneidung der Vagi absolut dieselben Erscheinungen. Ich habe in Gegenwart meines Freundes, Prof. Bidder, und anderer Sachverständigen diese Versuche an Kaninchen, Hunden und Hühnern wiederholt mit demselben Erfolge angestellt, und begreife nicht wo Brachet die Augen hatte, wenn ihm die gewaltsamen Athembewegungen, die Todesangst und Convulsionen der operirten und erstickenden Thiere entgingen *). — Arnold schliesst die Abhängigkeit des Athmungsbedürfnisses vom Vagus aus der Verminderung der Inspirationen, nach Durchschneidung desselben. Ich habe mich vergeblich bemüht, die Consequenz des Schlusses zu finden. Nur die Vernichtung, dünkt mich, nicht die Schwächung des Athmens könnte auf die Ansicht leiten, dass der Vagus das Gefühl des Athembe-

---

*) Brachet's Arbeiten scheinen viel Anerkennung zu finden, da sie so oft citirt werden, ja ein kürzlich erschienenes Werk preist sie gar als Muster der Vortrefflichkeit! Brachet lässt Thiere ohne Convulsionen ersticken, wenn ihnen der Vagus durchschnitten wurde; er findet das Mark der Pflanzen identisch mit dem Sympathicus der Thiere; er versichert, dass nach Ausschneidung der untern Cervicalganglien der Herzschlag plötzlich aufhöre; behauptet, dass Durchschneidung eines Nerven die Leitungsfähigkeit nicht völlig hemme, wenn nur die Schnittflächen in Berührung blieben, und isolirt Nerven bei electrischer Reizung von den Nachbartheilen mittelst Bleiplatten!! — Angaben, von denen jede einzelne ausreicht, die Zuverlässigkeit eines Beobachters zu schwächen.

Digitized by Google

dürfnisses, und dies Gefühl wieder die Athmung bedinge. — Sei dem, wie ihm wolle, so beweisen die von mir angestellten Versuche direct, dass das Athembedürfniss nicht durch eine centripetale Leitung in der Bahn des Vagus vermittelt wird. Romberg's vorerwähnte pathologische Beobachtung bedarf also einer andern Erklärung.

§. 4. Ungleich durchgeführter als Brachet's Lehre ist die M. Hall's. Nach ihm sind die Athembewegungen theils reflectorisch, theils willkürlich. Die reflectorische Bewegung geht hauptsächlich von der Kohlensäure aus, welche die peripherischen Ausbreitungen des Vagus in den Lungen reizt, und beiläufig von dem Reize der Kälte, welcher die Haut trifft. So z. B. bei Erweckung Ohnmächtiger durch Besprengen mit kaltem Wasser. Dergleichen Reize werden durch den Vagus, quintus und die Hautnerven überhaupt zum verlängerten Mark geleitet, worauf die reflectorische Athembewegung eintritt. Wird der Vagus durchschnitten, so besteht das Athmen mittelst des Willens fort, wir wollen nämlich athmen, weil wir das Bedürfniss dazu fühlen, das Gefühl aber hängt nicht vom Vagus ab, sondern von andern Nerven. Werden durch Zerstörung des Vagus und des grossen Gehirns beide Vermittler der Athembewegungen vernichtet, so sollen nach Hall die Athembewegungen sofort aufhören. Als beiläufiges Verdienst dieser Theorie wird hervorgehoben, dass sich hiermit der Parallelismus in der Frequenz der Pulse und Athemzüge erkläre. Denn wenn das Blut häufiger durch die Lungen fliesse, so werde mehr Kohlensäure ausgeschieden, wodurch also die Lunge stärker gereizt, und eine vermehrte Respiration bedingt werde.

§. 5. Auch Hall's Theorie ist von vorn herein unwahrscheinlich. Wäre der Vagus ausschliesslich Vermittler der unwillkürlichen Athembewegungen, und würde nach Durchschneidung desselben das Athmen nur durch das Gehirn als Willensorgan fortgesetzt, so müsste es nach Durchschneidung des Vagus von der Willkür des Thiers abhängen, das Athmen zu

Digitized by Google

unterlassen. Es wäre bei einem solchen willkürlichen Athmen die von Davy und Arnold beobachtete Gesetzlichkeit in der Zahl der Athemzüge ganz unverständlich, denn warum sollte jedes Thier unmittelbar nach Durchschneidung des Vagus langsamer, einige Zeit später dagegen schneller athmen wollen? — Vor Allem müsste bei gleichzeitiger Zerstörung des Vagus und des grossen Gehirns das Athmen ganz aufhören, wie Hall freilich behauptet, aber ohne Grund. Ich habe an jungen Hunden, Katzen und Kaninchen den Versuch oft angestellt, und ohne Ausnahme gefunden, dass nach Durchschneidung der Lungenmagennerven und vollständiger Wegnahme des grossen und kleinen Gehirns das Athmen fortbesteht, nicht selten ziemlich lange. Es kann misslich scheinen, dass hier die Beobachtungen sich widersprechen, indess haben die meinigen den Vortheil des Affirmativen voraus. Wahrscheinlich hat Hall den Versuch nicht oft und nur mit alten Thieren angestellt, welche der Operation schnell unterliegen, sonst würde er unfehlbar mit mir gleiche Resultate gewonnen haben.

§. 6. Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich, dass die unwillkürlichen Athembewegungen nicht ausschliesslich vom Vagus ausgehen. Fassen wir dieselben aus dem Gesichtspunkt der Reflextheorie, so wäre weiter zu fragen, welches sind neben dem Vagus die incitirenden Nerven, welche die Medulla oblongata zu reflectorischer Reaction anregen? Zunächst lag die Vermuthung, dass die Lungenzweige des Sympathicus, welche, wo nicht alle, doch theilweise vom Rückenmark abstammen, das fragliche Geschäft besorgen möchten. Zur Probe machte ich folgenden Versuch. Ich entfernte bei einer jungen Katze das Gehirn, mit Ausnahme der Medulla oblongata, durchschnitt den Vagus beider Seiten, und exstirpirte, mit Schonung der Zwergfellnerven, die Lungen. Allein das Athmen dauerte fort, noch 40 Minuten nach der Enthirnung! Fürchtete ich nicht durch theoretische Ansichten (die später zu entwickeln sind) befangen zu sein, ich würde sagen, die Inspirationen nahmen bald nach Ausschneidung der Lungen an Kraft

und Häufigkeit zu. Jedenfalls waren die Bewegungen sehr energisch, das Zwergfell wurde kräftig contrahirt, der Thorax sehr stark gehoben. An mehreren jungen Hunden wiederholte ich den Versuch mit ganz gleichem Erfolge. Im Grunde enthalten diese Experimente nichts Unerwartetes. Denn da man längst weiss, dass abgeschlagene Köpfe noch eine Zeit lang athmen, (bei jungen Kaninchen sah ich dies noch 17 Minuten nach der Köpfung) so hatte man Anlass genug zu glauben, dass auch ohne Mitwirkung des Vagus ein unwillkürliches Athmen zu Stande kommen könne.

§. 7. Wir sind nun der Ansicht derer ganz nah, welche das verlängerte Mark als Primum mobile der Athembewegungen ansehen. Hiernach ist es Lebensact der Medulla, die Athembewegungen in Thätigkeit zu setzen; es ist die ihr eigene Function, welche nicht eines speciellen Reizes, sondern nur der Mitwirkung jener allgemeinen Kräfte bedarf, die zur Erhaltung alles Lebens unerlässlich sind. Zu den allgemeinen Lebensbedingungen des thierischen Organismus gehört aber das arterielle Blut; dessen Impuls also auch der Medulla nicht fehlen darf. Es versteht sich, dass dieses Zugeständniss der Grundansicht nicht schadet, welche die Athembewegungen von einer primären Thätigkeit des verlängerten Marks ableitet. Denn der Reiz des Arterienblutes ist ein derartiger, dass er nicht sowohl als ursächliches Moment die Lebensfunction erklärt, als vielmehr als integrirendes Moment den Begriff derselben vollendet. — Die Ansicht, welche das verlängerte Mark als Primum movens betrachtet, dürfte indess aus andern Gründen nicht haltbar sein. Sie erklärt nämlich nicht, warum das Kind erst nach der Geburt, dann aber plötzlich athmet. Soll man annehmen, dass in der Medulla oblongata mit dem Momente der Geburt die Lebensflamme plötzlich, wie nach einem Zauberschlage, emporlodere? Zu dieser Annahme führt die consequente Fortbildung der in Frage stehenden Theorie; eine solche Annahme aber ist äusserst unwahrscheinlich. Dass die Medulla einen beträchtlichen Grad der Entwickelung schon

Digitized by Google

während des Uterinlebens erreiche, zeigen unter andern die Bewegungen des Kindes im Mutterleibe. Warum genügt die Vitalität des Markes nur diesen Bewegungen, und nicht auch denen des Athmens? Warum erreicht die Energie derselben nach der Geburt urplötzlich ihre Höhe, während andere Lebensfunctionen sich nur stufenweise entwickeln? Solche Betrachtungen leiten zu der Annahme, dass die Thätigkeit, welche die Medulla beim Athmen entwickelt, keine ursprüngliche sei, sondern von irgend einem äussern, durch die Geburt bedingten Impulse abhänge. Aber freilich ist es nicht genug, diesen Impuls in einem flüchtig verschwindenden Momente zu suchen, denn wir bedürfen nicht nur eines Reizes, welcher die schlummernde Function plötzlich wecke, sondern zugleich eines Reizes, welcher das nachhaltige Fortwirken der so plötzlich erweckten Function begreiflich mache. Die Erklärung der ersten Athembewegung führt zu gar nichts, wenn sie nicht die Erklärung aller nachfolgenden includirt.

§. 8. Sind die vorausgeschickten Bemerkungen in Richtigkeit, so wäre es Aufgabe der Respirationslehre, nachzuweisen, welcher Reiz die Medulla oblongata erregt, damit sie secundär wieder errege und die Athembewegungen vermittle. M. Hall lässt die Athembewegungen von der Kohlensäure ausgehn, welche sich beim Durchgang des Blutes durch die Lungen entwickele und die Schleimhäute der Respirationswege reize. Diese Ansicht ist schon darum wenig befriedigend, weil sie das erste Athmen des Kindes nicht verständlich macht, denn in den Luftwegen des Neugebornen wird nicht vor, sondern erst nach dem ersten Athmen Kohlensäure zu finden sein. Derselbe Einwurf trifft mehr oder weniger auch diejenigen, welche das erste Athmen vom Einfluss der atmosphärischen Luft ableiten, wie J. Müller. Es ist nämlich kaum glaublich, dass ohne eine vorläufige Inspiration eine genügende Quantität Luft in die mit Schafwasser erfüllten Luftwege des Neugebornen eindringen sollte. Noch entscheidender ist das oben mitgetheilte Experiment, dass auch nach Exstirpation der

Digitized by Google

Lungen das Athmen fortdauert. Aber den unwiderlegbarsten Beweis, dass weder die Kohlensäure in den Luftwegen, noch die atmosphärische Luft die Ursache der Athembewegungen abgebe, liefert die Thatsache, dass Landthiere athmen, selbst wenn sie unter Wasser geboren werden. — Leclard (Meckel's Arch. I. 154.) zeigte, dass reife Embryonen im Schafwasser athmen. Die Athembewegungen wurden nicht nur mit dem Auge deutlich wahrgenommen, sondern es fanden sich auch Stoffe, welche durch eine kleine Oeffnung in das Amnion eingesprützt wurden, in den Lungen wieder. Leclard folgerte aus diesen Beobachtungen, dass schon der Fötus athme, nämlich statt Luft Schafwasser. Diese Folgerung bedarf einer genauen Prüfung, da sie für die Kritik einer früher erwähnten Ansicht entscheidend ist. Athmet das Kind schon vor der Geburt, so fällt der einzige Einwurf weg, welchen wir denen machten, die das verlängerte Mark als Primum movens der Athembewegungen ansehn.

Auch ich habe Beobachtungen gemacht, welche hierher gehören. Wenn ich nämlich Eier von Hühnern oder Schlangen, welche hinreichend entwickelte Embryonen enthielten, unter Wasser öffnete, so zeigten sich Bewegungen wie Schnappen nach Luft, starkes Strecken des Halses, scheinbar peinvolles Drehen und Winden des Körpers (doch nicht Convulsionen), kurz Bewegungen, die den respiratorischen bei Stikkungsnoth in hohem Grade ähnlich waren. Diese Bewegungen, welche ich bei meinen Untersuchungen über die Entwikkelung der Schlangen oft zu machen Gelegenheit hatte, entstehen zwar nicht unmittelbar nach Oeffnung des Eies, sondern erst nach einiger Zeit, sie nehmen an Lebhaftigkeit eine Zeit lang zu, und mittlerweile verändert sich die schön rothe Farbe des Bluts in eine blaurothe. Noch wichtiger sind Beobachtungen meines ehemaligen Assistenten, Hrn. Dr. Schneiders. Dieser schnitt aus dem Leibe einer eben geschossenen Häsin vollkommen reife Junge. Die Thierchen lagen in den durchsichtigen Eihäuten anfangs wie todt, dann fingen sie an

Digitized by Google

sich zu bewegen, und die Bewegungen wurden denen der Erstickung so ähnlich, dass er das Ei schnell öffnete, um das Junge zu retten. Derselbe beobachtete wiederholt die Geburt junger Hunde. Diese werden mit unverletzten Eihäuten zur Welt gebracht, und liegen anfangs ganz regungslos. Nach einiger Zeit beginnen die Bewegungen, und auf diesen Moment wartet in der Regel die Hündinn, um das Ei aufzubeissen. Aus allen diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass der Fötus erst nach der Geburt athmet, aber allerdings schon im Ei und umgeben vom Wasser.

J. Müller leitet den Impuls der Athembewegung vom arteriösen Blute ab. Diese Ansicht fällt mit der so eben beleuchteten zusammen, wie denn auch an einigen Stellen des Handbuchs der Physiologie das Athmen durch den Einfluss der Luft als Producent des Arterienblutes erklärt wird (a. a. O. II. 76.). Bei dieser Identität der Ansichten enthalte ich mich einer besonderen Kritik, und verweise auf die schon geltend gemachten Argumente. Nur als Bedingung, nicht als Ursache der Athembewegungen wirkt das arterielle Blut, Bedingung aber ist es für diese besondere Thätigkeit nicht mehr, als für jede andere. Daher möchte ich zweifeln, dass die Experimente entscheidend sind, welche J. Müller zur Begründung seiner Ansicht vorlegt. Er brachte nämlich Frösche in Wasserstoffgas, und fand, dass sie nach einiger Zeit in Scheintod verfielen, und nicht mehr athmeten, aber, selbst nach Verlauf mehrerer Stunden, wieder aufwachten und respirirten, wenn sie in atmosphärische Luft gebracht, und Herz und Lungen frei gelegt wurden. Hiermit kommen wir auf den wohlbegründeten Lehrsatz, dass jede Lebensfunction, also auch das Athmen, durch den Stoffwechsel zwischen Organ und Blut materiell bedingt ist. Dies und sonst nichts möchte ich aus dem Experimente ableiten.

§. 9. Ich suchte zu zeigen, dass die Thätigkeit des verlängerten Markes beim Athmen nicht füglich als primär gefasst werden könne, sondern die Einwirkung einer mindestens

relativ äussern Ursache andeute. Da die Luft und Kohlensäure den Stimulus, den wir suchen, nicht abgeben, so ist keine Aussicht, denselben in der Sphäre der äussern Natur zu finden; wir müssen ihn im Organismus selbst suchen, womit wir, nach einem Umwege, auf die Reflextheorie zurückkommen. Die Athembewegungen scheinen wirklich reflectorischer Natur zu sein, nämlich auf folgende Weise: **Reizmittel ist die Kohlensäure, aber nicht die in den Luftwegen frei gewordene, sondern die im Blute befindliche; der Ort der Erregung ist jeder Theil des Körpers, nicht bloss die Schleimhaut der Lunge; reizender Nerv endlich ist jeder Nerv mit centripetaler Leitung, der bis zum verlängerten Mark wirkt, nicht ausschliesslich der Vagus.** — Ich sagte in dem Reflexionsprocess der Athembewegung sei die Kohlensäure der gesammten Blutmasse das Reizmittel, und will darauf aufmerksam machen, dass dieser vielleicht auffallende Ausdruck sich auf gangbare Vorstellungen zurückführen lässt. Die Athembewegung findet ihren Impuls im Athembedürfnisse, und das Athmungsbedürfniss entspringt aus gewissen Nutritionsverhältnissen, natürlich nicht einzelner Theile, sondern des ganzen Körpers. Alle Theile verlangen vom Blute Oxygen für die Kohlensäure, die sie ihm abgeben. Sobald das mit Kohlensäure überschwängerte Blut diesem Bedürfniss nicht zu genügen vermag, entsteht eine Substanzveränderung, welche als **Athemnoth des Organs** gefasst werden kann. Diese Athemnoth des Organs besteht im Minimum beständig, weil die thierische Substanz unaufhörlich nach Oxygenisation strebt, selbst wenn die Lungen gehörig thätig sind. Sie wirkt, selbst wenn sie im Minimo vorhanden ist, auf die centripetalen Nerven, und durch diese auf das Rückenmark, ohne jedoch dann Empfindungen zu wecken; steigert sie sich dagegen zum Uebermaass, so bleibt Empfindung nicht aus, und die Athemnoth der thierischen Substanz erregt Stickungsgefühl. — Bei dieser Auffassung ist nichts hypothetisch, als die reizende Einwirkung

Digitized by Google

des athmungsbedürftigen Thierstoffs auf die Nerven, und diese Annahme scheint eines Theils nicht eben gewaltsam, andern Theils erklärt sie die im Laufe dieser Abhandlung nachgewiesenen Dunkelheiten mehr oder weniger vollkommen.

§. 10. Zur wesentlichen Empfehlung wird es der eben aufgestellten Theorie gereichen, wenn sich nachweisen lässt, dass die centripetal leitenden Nerven in grosser Ausdehnung befähigt sind im Zustande der Aufregung die Medulla oblongata so zu reizen, dass sie reflectorisch die Athembewegung ins Spiel setzt. Wir können uns hier grösstentheils auf Bekanntes berufen. Marshall Hall zeigt, dass bei enthirnten Thieren selbst mechanische Reizung der Schleimhaut der Luftwege respiratorische Bewegungen zur Folge hat. Besprützung des Gesichtes und der Brust mit kaltem Wasser ist ein bekanntes Mittel, bei Ohnmächtigen die Athmung wieder herzustellen. Tritt man mit den Füssen in kaltes Wasser, so erfolgt eine krampfhafte Inspiration. Weniger bekannt scheint es, dass unter Umständen auch mechanische Reizung der Haut Athembewegung nach sich zieht. Bei jungen Hunden, denen grosses und kleines Gehirn genommen ist, tritt die Athembewegung, wenn sie einige Zeit ausgeblieben war, meistens augenblicklich ein, wenn man die Haut kneipt. Ich habe mich dieses Verfahrens vielfältig bedient, um die Athembewegungen der Stimmritze und Zunge zu beobachten. Bei diesen Versuchen sah ich auffallende Erscheinungen, die freilich nicht constant vorkommen. Einmal sah ich bei Reizung des Stammes des ersten Halsnerven eine sehr beträchtliche Bewegung des Bauches, die mit jedem Reizversuche regelmässig sich einstellte. Nach Oeffnung der Leibeshöhle ergab sich, dass das Zwergfell heftig erschüttert wurde. Dies war um so merkwürdiger, da die gleichzeitigen Reflexbewegungen ziemlich schwach, und die Inspirationen ohne diese Erregung des Cervicalis sehr selten waren. Auch in anderen Experimenten fand ich, dass Reizung der Halsnerven besonders leicht eine reflectorische Athembewegung nach sich zieht, und somit ein Mittel ist,

langsames Athmen zu beschleunigen. Auch durch Kneipen des Infraorbitalis, nicht aber des Lingualis, gelang es häufig bei jungen und enthirnten Säugern, Athembewegungen hervorzubringen. Der Einfluss der Darmschleimhaut auf respiratorische Bewegungen ergiebt sich aus pathologischen Erfahrungen. Hierher gehört der sogenannte Magenhusten, und der von Marshall Hall beobachtete krähende Husten kleiner Kinder, bei reizenden Stoffen im Darmkanal. Ob die unwillkürlichen Athembewegungen, welche sich mit Entleerung der Faeces, mit dem Coitus und mit dem Gebäract verbinden, von einer centripetalen Leitung nach dem verlängerten Mark ausgehn, lasse ich dahin gestellt, dagegen scheint das Gähnen, welches mit körperlicher und geistiger Ermüdung eintritt, allerdings durch die Gefühlsnerven eingeleitet zu werden.

§. 11. Mit der §. 9. aufgestellten Reflextheorie erklären sich aber folgende Punkte:

1) Warum der Fötus nicht athmet, auch wenn er unmittelbar vor der Geburt die gehörige Ausbildung zu Athembewegungen erreicht hat. — Der Grund ist, dass Athemnoth nicht Statt findet, weil die Umbilicalvenen den Theilen genau so viel Oxygen zuführen, als sie bedürfen.

2) Warum der Fötus unmittelbar nach der Geburt athmet, selbst wenn er in einem irrespirablen Medium, wie Wasser, zur Welt kommt. — Nach Trennung der Nabelgefässe tritt Athemnoth ein.

3) Warum jeder einzelne Theil des Körpers, der zu Athembewegungen bestimmt ist, so lange er nur mit der lebendigen Medulla oblongata in Verbindung bleibt, Athembewegungen macht, mag er auch von dem Complex der Respirationsorgane vollständig getrennt sein — ich entfernte bei einem jungen Hunde das grosse und kleine Gehirn, durchschnitt die Medulla am ersten Halswirbel, und doch athmete der Kehlkopf, natürlich allein.

Digitized by Google

4) Warum unter fast allen Lebensverhältnissen die Zahl der Athemzüge und Herzschläge in einem gewissen Parallelismus steigt und fällt — die Zahl der Herzschläge ist gleichsam der numerische Ausdruck für die Energie der Nutrition, geht die Nutrition rascher vor sich, so ist in dem von mir gebrauchten Sinne die Athemnoth grösser.

Wenn einige Beobachter berichten, dass bei Thieren, welche in reinem Sauerstoff athmen, die Zahl der Herzschläge und Athemzüge auf einige Zeit vermehrt werde, so ist dies mit der Annahme, dass das Athmungsbedürfniss des Thierstoffs die Respirationsbewegungen einleite, nicht im Widerspruch. Wenn man das verlängerte Mark eines enthirnten Thieres sticht, drückt oder galvanisch reizt, entstehn auch Athembewegungen; kurz jeder Reiz, der das Mark trifft, hat Athembewegungen zur Folge und beschleunigt diese. Auch das arterielle Blut, welches im verlängerten Marke circulirt, reizt; die vermehrte Arteriosität muss also ebenfalls, wenigstens eine Zeit lang, die Athembewegungen beschleunigen. Es wäre sogar denkbar, dass diese Beschleunigung anhielte, in dem Falle nämlich, wenn der abnorme Reiz des Arterienbluts den in Wegfall gekommenen normalen Reiz der Venosität mit einem Plus überböte — dagegen verkenne ich nicht, dass die Frage, warum der Fötus nicht athmet, obschon sein verlängertes Mark gehörig entwickelt ist, durch meine Theorie nicht so befriedigend beantwortet wird, als wünschenswerth wäre. Nehmen wir an, dass der Athmungsprocess des gebornen Thieres das Athmungsbedürfniss nie vollkommen befriedige, oder, um es materieller auszudrücken, das Oxygenisationsbestreben des Thierstoffs nie sättige (in welchem Deficit wir den organischen Grund der Reizung des Rückenmarkes suchten) so kann man fragen, ist denn das Blut der Nabelvene befähigt, dem Athembedürfniss zu genügen? Gesetzt nämlich, dies wäre nicht der Fall, so müsste, wenigstens bei hinreichend ausgebildeten Embryonen, eine Erregung des Rückenmarkes, und somit Athem-

bewegung auch eintreten. Es ist natürlich nicht genügend, es als Thatsache hinzustellen, dass das Blut der Umbilicalvenen das Athmungsbedürfniss des Embryo decke, es bleibt die Frage übrig, warum? Diese Dunkelheit scheint sich zur Zeit nicht vollständig aufklären zu lassen, doch dürften die folgenden Betrachtungen einiges Licht gewähren.

Auch im Embryo unterliegt der Thierstoff den chemischen Verhältnissen, welche ich kurz mit dem Worte Athmungsnoth bezeichnete. Diese Verhältnisse können aber einen genügenden Reiz für das verlängerte Mark nicht eher abgeben, bis dieses durch Entwickelung seiner Structur die Empfänglichkeit für solche Reize erhalten hat. Diese Empfänglichkeit wird sich allmählig ausbilden müssen, und in einem gewissen Grade kurz vor der Geburt schon da sein. Wenn es nun trotz der Gegenwart der Reizbarkeit und des Reizmittels vor der Geburt nicht zu Athembewegungen kommt, so kann dies daran liegen, dass der Grad des Reizes dem Grade der Reizbarkeit nicht genügt. Mit der Geburt wird die Grösse des Reizes ausserordentlich gesteigert, denn mit der Zerreissung der Eihäute wird der Zufluss oxygenisirten Blutes abgeschnitten. Dass es also nach der Geburt zu einer ersten Athembewegung komme, kann den angestellten Betrachtungen zufolge nicht befremden; dass aber nachmals auch das Minimum der Athemnoth (um der gebrauchten Terminologie treu zu bleiben) ausreiche, das verlängerte Mark zu erregen, mag denjenigen Verhältnissen der Reizbarkeit entsprechen, welche zeigen, dass ein wenig empfängliches Organ durch einen grossen Reiz zu beträchtlich grösserer Empfänglichkeit potencirt wird. So reagirt ein motorischer Nerv sehr oft erst dann auf kleine galvanische Reize, wenn man seine Reizbarkeit durch eine kräftige Erschütterung geweckt hat. Diese Potenzirung der Reizbarkeit, welche durch den Reiz der Erstickungsnoth bei der Geburt hervorgerufen wird, erhält sich im fortlebenden Kinde durch Vermittelung der Nutrition.

§. 12. Indem ich nun zu der Betrachtung der Schluck-

Digitized by Google

bewegungen übergehe, will ich im Voraus bemerken, dass es hauptsächlich mein Zweck ist zu untersuchen, in wie weit diese dem Willen, und in wie weit sie dem Reflex gehorchen. Obschon ich beim Anfang der Untersuchung von der Voraussetzung ausging, dass das Schlucken im Wesentlichen ein reflectorischer Act sei, so glaube ich doch nach meinen jetzigen Erfahrungen, dass der Einfluss des Willens viel weiter reiche, als Marshall Hall dies angegeben. Ganz abgesehen hiervon, und zugegeben, dass das Schlucken im Wesentlichen reflectorischer Natur sei, wird es noch im Interesse sein, auf einige feinere Fragen einzugehn: 1) welches ist der Reiz, welcher die Bewegungen veranlast; 2) welche Stelle der Peripherie trifft der Reiz; 3) welcher centripetale Nerv leitet den Reiz nach innen; 4) welches Centrum empfängt den Reiz und reflectirt ihn; 5) welche centrifugalen Nerven bringen den Reiz zum Muskel. An diese Fragen können sich beiläufig andere anschliessen, besonders die, welche Umstände das Eintreten der Reflexbewegung hindern. In diesem Bezuge bemerke ich, dass die Reaction auf den Reiz in der Sphäre reflectorischer Muskelthätigkeit im Allgemeinen als nothwendig auftritt. Ist der Organismus gehörig irritabel, und ist die Nervenleitung vollständig, Bedingungen, die sich von selbst verstehn, so kenne ich nur eine Kraft, welche den Reflex hemmen kann, nämlich den Willen, und auch dieser hemmt den Reflex nur in gewissen, hier nicht näher zu erörternden Fällen. Um zu wissen, ob eine Bewegung in Hall's Sinne reflectorisch sei, braucht man nur an einem Thiere zu operiren, welches der Willenskraft beraubt ist. Wendet man dann, unter Vermeidung äusserer Störungen, das geeignete Reizmittel an, so wird die reflectorische Reaction in der Regel erfolgen *).

§. 13. Anlangend den Reiz, welcher die Schluckbewe-

*) Nur auf den geeigneten specifischen Reiz kann die Reaction erwartet werden. Z. B. Wollustreiz, nicht Stechen und Kneipen der Eichel, veranlasst Ejaculation u. s. w.

gungen veranlasst, so suchte ihn M. Hall in der verschluckten Substanz. Hierauf bezieht er die Thatsache, dass man, ohne Speisen in den Mund zu nehmen, nicht oft schlucken könne. Wenn nämlich mit zwei- bis dreimal wiederholtem Schlucken der Speichel verbraucht sei, fehle das Reizmittel, ohne dessen Einwirkung der Reflex nie eintrete. In der That können viele Menschen mit leerem Munde nicht öfters und schnell hinter einander schlucken, ich aber kann es, und unstreitig werden es ausser mir noch Mehrere können. Ich kann bei ganz trockenem Munde zehn bis zwölf Mal schnell hinter einander schlucken, und nicht nur das Gefühl im Schlundkopfe, sondern auch die im Spiegel beobachtete Bewegung des Kehlkopfes belehrte mich, dass dies ein wahres Schlucken sei. Habe ich 10 bis 12 Mal hintereinander geschluckt, so tritt nicht nur eine beträchtliche Ermüdung ein, sondern auch das Gefühl, als ob Etwas, was verschluckt werden sollte, nicht hinunter ginge, worauf sich Würgen einstellt. Da also in diesem Falle der peripherische Reiz fehlt, so giebt es willkürliche Schluckbewegungen, welche über die Grenzen der Mundhöhle hinausgehn. Der Umstand, dass ich das Schlucken bei leerem Munde an derselben Stelle empfinde, wo ich nachmals die Würgbewegung fühle, lässt kaum einen Zweifel übrig, dass ein Schlucken im Schlundkopfe wirklich vor sich gehe, und die erwähnte Gefühlstäuschung, als bliebe ein Bissen im Schlunde stecken, scheint den Moment anzudeuten, wo bei mir die peristaltische Bewegung in eine antiperistaltische umschlägt. Das Gefühl der Ermüdung im Schlundkopfe, welches beim übereilten Essen und beim Verschlucken zu grosser Bissen sich einstellt, bestätigt die Abhängigkeit des Schlingens vom Willen, denn das Gefühl der Ermüdung beschränkt sich auf die willkürlichen Muskeln. Nicht minder wichtig ist die Möglichkeit, Schlundbewegungen durch Willensreiz zu verstärken, wie man dies bemerken kann, wenn ein zu grosser oder trockener Bissen im Schlunde stecken bleibt.

§. 14. Mehr Schwierigkeit macht der Umstand, dass der

Digitized by Google

Reiz des Bissens die Bewegung des Schlingens nicht nothwendig nach sich zieht. M. Hall freilich scheint eine solche Nothwendigkeit anzunehmen. Er macht auf Fälle aufmerksam, wo eine Feder, die man in den Schlund eingeführt hatte, um Brechbewegungen zu vermitteln, mit unwiderstehlicher Gewalt verschluckt wurde. Man könnte mit gleichem Rechte auf die einfache Erfahrung aufmerksam machen, dass der Bissen, wenn er einmal bis zu einer gewissen Stelle des Schlundes gekommen, mit unwiderstehlicher Gewalt weiter bewegt wird, und durch keine Kraft des Willens aufgehalten werden kann. Aber die Unwiderstehlichkeit, mit welcher der Bissen im Schlunde bewegt wird, wenn er nun einmal bewegt wird, ist etwas ganz Anderes, als die Nothwendigkeit des Zustandekommens der Bewegung, wenn der Bissen mit dem Schlunde in Berührung kommt. In diesem Sinne nothwendig ist die Bewegung des Schluckens nicht, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

In der Voraussetzung, dass Hall das Schlingen mit Recht als reflectorischen Act bezeichnet, und nur in der Absicht, die hier leitenden Nervenbahnen noch mehr ins Feine zu verfolgen, stellte ich Experimente an enthirnten Thieren an. Flourens hatte nach Ausschneidung des grossen Gehirns bei einer Henne die Schluckbewegung regelmässig beobachtet, wenn er dem Thiere Getreidekörner auf die Wurzel der Zunge brachte; verschiedene Beobachter hatten Saugen an Acephalen beobachtet, dies Alles schien der Ansicht günstig, dass die Schluckbewegungen die nothwendige Reaction auf die resp. Reize wären. Zu meiner grossen Verwunderung fand ich dies anders. Nachdem ich bei einem jungen Hunde das ganze Gehirn, mit Ausnahme des verlängerten Markes, entfernt, führte ich kleine Kugeln aus Wachs oder Brot in die Mundhöhle ein, und schob sie bis auf die Wurzel der Zunge, aber sie blieben ruhig liegen. Die Kugeln wurden nun tiefer bis in den Schlundkopf eingeschoben. Manchmal wurde gar keine Reaction bemerkt, obschon das Thier noch lebhafte Reflexbewegungen zeigte, auch athmete, und sehr oft entstand eine antiperistal-

tische Bewegung, welche die Kugel zurück brachte. Meistens wurden die Kugeln hinter dem weichen Gaumen gegen die Choanen angedrängt, und blieben hier liegen. Würden die Kugeln noch tiefer eingestossen, bis unter den Kehlkopf, so blieben sie ebenfalls stecken. In einem Falle, wo ich die Kugel bis tief in die Speiseröhre hineingeschoben hatte, blieb sie eine Zeit lang ruhig liegen, und stieg dann ganz langsam nach oben. Als sie ungefähr die Gegend des Kehlkopfs erreicht hatte, entstand plötzlich ein kräftiges Schlucken und die Kugel wurde mit einer raschen peristaltischen Bewegung in den Magen geführt. Dies ist der einzige Fall, wo ich an einem enthirnten Thiere vollständiges Verschlucken wahrnehmen konnte, und doch habe ich die Versuche über diesen Gegenstand an vielen jungen Thieren mit Beharrlichkeit wiederholt.

§. 15. Warum schluckten in meinen Experimenten die Thiere nicht, da doch Flourens versichert, eine enthirnte Henne 9 Monate lang am Leben erhalten zu haben, indem er sie künstlich fütterte? Dies war so wenig zu errathen, dass ich die Experimente auf alle Weise modificirte, um ein Resultat zu erhalten. Ich enthirnte junge Hunde, und steckte ihnen ein in Milch getauchtes Schwämmchen in den Mund, in der Hoffnung, dass sie saugen und schlucken würden. Da dies nicht geschah, so flösste ich dem Thiere Milch ein und brachte es in eine solche Stellung, dass die Flüssigkeit in den Schlund fliessen, und meiner Meinung nach das Thier zum Schlingen zwingen musste. Allein der Versuch führte zu einem andern und höchst räthselhaften Resultate. Das Thier, welches bis dahin regelmässig geathmet hatte, hörte auf zu athmen! Wir warteten mit gespannter Aufmerksamkeit auf den nächsten Athemzug, aber vergeblich. Endlich wurde das Thierchen unruhig, es bewegte die Extremitäten unausgesetzt und lebhaft, fing an sich zu drehen und zu winden, und es war uns, die wir die Symptome des Luftmangels genau kannten, kein Zweifel, dass das Thier ersticken würde. Ich brachte es daher in eine Lage, wo die Milch aus dem Maule abfloss; sogleich tra-

Digitized by Google

ten ein Paar tiefe und gewaltsame Respirationen ein, und das Athmen, welches so lange ausgesetzt hatte, kam wieder in Ordnung. Ich hatte diesen Versuch noch einmal wiederholt, ganz mit demselben Erfolg.

§. 16. Bei so ganz unerwarteten Ergebnissen musste die Frage entstehen, ob ich vielleicht von den Centralorganen zu viel hinweggenommen. Freilich hatte ich, wie schon das Fortbestehen des Athmens bezeugt, das verlängerte Mark nicht angetastet, welches M. Hall als Centralorgan der Schluckbewegungen darstellt. Indess schien es mir angemessen, das Schlucken zunächst am lebenden Thiere zu studiren. Ich wählte hierzu Hühner, bei welchen mit einem unbedeutenden Hautschnitte die Speiseröhre freigelegt werden kann. Sobald dies geschehen, brachte ich eine Erbse auf die Wurzel der Zunge, worauf jedoch kein Schlucken eintrat. Ich schob nun die Erbse allmählig immer tiefer, bis unter die Stimmritze, und an eine Stelle, wo sie von der Wunde aus betrachtet werden konnte, aber sie blieb unveränderlich liegen. Nachdem sie hier geraume Zeit gelegen, entstand ohne bemerkliche Ursache ein plötzliches Schlucken (gewiss willkürlich) und die Erbse verschwand im Kropfe. Ein zweites Experiment mit demselben Thiere misslang gänzlich, die Erbse wurde durchaus nicht verschluckt. Nicht glücklicher war ich mit einem Hahne, bei welchem ich den Versuch wiederholte. Die Erbse blieb in der Speiseröhre stecken, ohne sich zu rühren. Einmal entstand eine kräftige, peritalstische Bewegung im Oesophagus, aber sie nahm ihren Anfang unterhalb der Erbse und blieb ohne Erfolg. Eine zweite peristaltische Bewegung nahm zwar vom Schlundkopf ihren Anfang, und erstreckte sich bis zum Kropfe, aber sie contrahirte den Schlund nicht bis zum 4tenTheile, und blieb daher ebenfalls erfolglos. Ich galvanisirte hierauf den Vagus, wodurch Zuckungen in der Speiseröhre vermittelt wurden, aber die peristaltischen Bewegungen blieben aus und die Erbse blieb liegen. So wenig Positives diese Versuche enthielten, so wollte ich sie doch an Säugethieren

Digitized by Google

wiederholen. Bei einem Kalbe wurde durch einen Schnitt von ungefähr 8 Zoll Länge die Speiseröhre frei gelegt, und eine Brotkugel von etwa ¾ Zoll Durchmesser in das Maul eingeführt und bis in den Schlund geschoben. Plötzlich entstand ein Schlucken, und eine wellenförmige Bewegung verbreitete sich rasch über die ganze Speiseröhre, vom Schlundkopfe gegen den Magen hin. Indessen erschien die Kugel nicht. Nach einer Pause schluckte das Thier zum zweiten Male, und die Kugel wurde etwa 2 Zoll unter dem Kehlkopf im Oesophagus sichtbar. Hier blieb sie stecken. Die Contraction der Speiseröhre hörte aber an der Stelle, wo die Kugel sass, nicht auf, sondern glitt wellenförmig über sie weg, und bewegte sich rasch gegen den Magen. Die Kugel lag jetzt ruhig an einer Stelle der Speiseröhre, welche nichts weniger als contrahirt, viel weiter als die Kugel war. Ein dritter und vierter, offenbar willkürlicher Schluckact erfolgte, aber die peristaltische Bewegung, obschon sie hinter der Kugel ihren Anfang nahm, und sich normal gegen den Magen hin fortsetzte, hatte nicht die Folge, den Bissen weiter zu fördern. Erst ein fünfter oder sechster Schluckact, wiederum von der Zunge beginnend, führte die Kugel, diesmal ziemlich schnell, nach dem Magen. Wir wiederholten den Versuch ganz mit demselben Erfolge. Also auch hier konnte der Bissen im Schlunde ruhn, ohne eine Schluckbewegung anzuregen, die Contraction der Speiseröhre war von dem Contact des Bissens unabhängig, und Schluckbewegungen, die allem Anscheine nach willkürlich entstanden, waren das Vorspiel von peristaltischen Bewegungen, welche den in der Speiseröhre stecken gebliebenen Bissen zuletzt noch fortschafften.

So sehr es anfangs überraschen mag, dass Reize im Schlunde und in der Speiseröhre ohne motorische Reaction blieben, so wird man zuletzt doch finden, dass Analoges mehrfach vorkommt. Es giebt Menschen, welche die Fertigkeit besitzen, ein grosses Glas mit Getränk in wenigen Secunden hinunter zu stürzen, indem sie gar nicht schlucken. In diesem Falle

Digitized by Google

könnte freilich eintreten, was wir oben andeuteten, dass der Wille die Reflexbewegung unterdrückt, und dann gehört das Factum weniger hierher. Dagegen kommt es vor, dass bei Genuss sehr trockener mehliger Speisen, z. B. trockenen Weissbrotes, ein Bissen im Schlundkopf stecken bleibt und sogar das Athmen beeinträchtigt. Ich kenne diese Erscheinung aus eigner Erfahrung sehr genau, und kann versichern, dass der Reiz des Bissens in solchen Fällen nicht nothwendige Muskelreactionen nach sich zieht, sondern als lästiges Gefühl zu willkürlichen Schlingversuchen anreizt. Gelingt es dabei nicht den Bissen zu verschlucken, so tritt bald ein starkes Gefühl der Ermüdung ein, und man gönnt sich wohl einige Zeit Ruhe, bevor man von Neuem sich anstrengt, oder sucht nach Wasser, um den Bissen hinunterzuspülen.

§. 17. Das Resultat der mitgetheilten Beobachtungen und Experimente ist zunächst ein negatives, und kann kurz so ausgedrückt werden: Die Schluckbewegung ist keine nothwendige Folge des Reizes, welchen der Bissen ausübt *). Mit diesem Resultate entstehen gewisse Schwierigkeiten: 1) Wie kommt es, dass Acephalen und die Hühner von Flourens regelmässig schluckten, wenn weder der Bissen nothwendig die Schluckbewegung nach sich zieht, noch auch der Wille in solchen Fällen zur Erklärung geeignet scheint. 2) Wie kommt es, dass beim normalen Schlucken der Bissen regelmässig durch die Speiseröhre geht, da der Einfluss des Willens hier aufhört, der Reiz des Bissens aber die Ursache der Bewegung nicht abgiebt.

Die erste dieser Fragen, fürchte ich, ist auf eine entschei-

*) Es ist nochmals darauf aufmerksam zu machen, dass der Zwang der Schluckbewegung, welchen Hall nachwies, nicht mit der Nothwendigkeit zu verwechseln ist, die hier in Frage kommt. Die Feder z. B., welche in der Hall'schen Erfahrung verschlungen wurde, musste zwar in dem betreffenden Falle, nicht aber zu Folge der Gesetzlichkeit des Organismus, verschluckt werden; so stecken sich Gaukler einen Degen in die Speiseröhre, ohne dass Schlucken entstände.

dende Weise nicht zu beantworten. Wir haben zur Erklärung der Schluckbewegungen nur zwischen zwei Reizen zu wählen, entweder geht die Erregung von der Seele aus, als Empfindendes und Wollendes, oder von dem Bissen, als Triebfeder des reflecto-motorischen Mechanismus. Die eine wie die andere Annahme hat Bedenken gegen sich, kann indess kein dritter Reiz aufgefunden werden, von welchem das Schlucken sich ableiten liesse, so ist anzunehmen, dass die Schwierigkeiten, die der einen oder der andern Erklärungsweise entgegenstehen, nur scheinbare sind. Hier wäre es wichtig, zu wissen, ob die Schluckbewegungen der von Flourens beobachteten Henne, und der mehrerwähnten Acephalen, normal und ohne Ausnahme zu Stande kommen, wie die Beobachter allerdings angeben. In diesem Falle muss natürlich ein motorischer Reiz verlangt werden, dessen Effect ohne Ausnahme eintritt. Nun ist es Thatsache, dass dies vom Reize des Bissens nicht gilt, und folglich werden wir auf dem Wege der Exclusion der psychischen Erklärungsweise zugeführt. Die Bedenken, welche gegen ihre Erklärungsweise erhoben worden sind, halte ich nicht für unüberwindlich. Dass in einzelnen Acephalen die kümmerlichen Andeutungen eines Hirns immer noch ausreichen, die ersten Rudimente eines dunklen Gefühls und dunklen Willens oder Triebes zu begründen, scheint mir nichts weniger als unmöglich. Was aber das von Flourens verstümmelte Huhn anlangt, so deuten verschiedene Erscheinungen darauf hin, dass die seelischen Kräfte in ihm nicht zerstört waren, wie ich anderwärts ausführlicher zu beweisen hoffe *).

*) Beiläufig bitte ich, in diesen Aeusserungen nicht den Beweis zu suchen, dass ich noch jetzt, wie allerdings früher, geneigt sei, alle reflectorischen Bewegungen auf Mitwirkung psychischer Kräfte zu beziehen. Kürschner's vortreffliche Arbeit hat, dünkt mich, den Unterschied reflectorischer und willkürlicher Bewegungen in das hellste Licht gestellt. Den Unterschied beider Arten von Bewegung zugebend, vermuthe ich, dass die Bewegungen manches Acephalen nicht

Digitized by Google

Aber wenn man auch mit mir wahrscheinlich finden sollte, dass in den zur Sprache gebrachten Fällen die Schluckbewegung von seelischen Kräften ausgeht, so bleiben doch Fälle übrig, wo dies entschieden nicht der Fall ist. Das von M. Hall erwähnte Verschlucken einer Feder war kein willkürliches. Eben so wenig willkürlich ist das Verschlucken von Flüssigkeit, wenn bei Gargarismen einige Tropfen zu tief in den Schlund kommen. Hier ist nun wieder auf dem Wege der Exclusion erwiesen, dass der mechanische Reiz der Schleimhaut den Impuls zum Schlucken abgab. Es fragt sich was nun folge? Mehr nicht, als dass das Schlucken auf reflectorischem Wege zu Stande kommen könne. So wohl begründet aber auch die Thatsache ist, dass der Reiz des Bissens die Schluckbewegung bedingen könne, so wenig kann sie das Factum umstossen, dass er es in sehr vielen Fällen nicht bedingt. Das physiologisch Merkwürdige scheint mir hierbei die Trennung des Könnens von dem Müssen. Warum folgt im Schlunde die reflectorische Reaction auf den Reiz der Schleimhaut so oft nicht, da doch in andern Verhältnissen Irritation und Reaction unzertrennlich verbunden sind? Warum ferner wurde im Schlundkopfe ein doppelter Mechanismus, nämlich für willkürliche und unwillkürliche Bewegungen, angebracht? Dieser doppelte Mechanismus findet sich freilich in den Athmungsorganen, ist hier aber verständlich, während er im Pharynx zwecklos scheint, denn wir athmen auch im Schlafe, schlucken aber nur im Wachen.

§. 18. Leichter zu lösen ist die Frage, wie das Schlukken des Oesophagus zu Stande komme. Zwar wirkt der Reiz des Willens hier nicht, denn in der Speiseröhre ist der Bissen dem Einfluss der Willkür absolut entzogen, und eben so wenig wirkt der Reiz des Bissens, oder er wirkt wenigstens nicht regelmässig. Man könnte nun fragen, wo ist der Reiz

---

rein reflectorisch sind, die Bewegungen der von Flourens verstümmelten Henne waren es entschieden nicht.

für die Bewegungen der Speiseröhre zu suchen, die ja nicht in einzelnen Fällen, sondern regelmässig sich mit der Schluckbewegung des Schlundkopfs verbinden? Der gesuchte Reiz findet sich in der Contraction des Pharynx, mit welcher die peristaltische Bewegung der Speiseröhre associirt ist, wie etwa die unwillkürlichen Bewegungen der Iris mit den willkürlichen der innern Augenmuskeln, oder wie so viele andere Bewegungen bei der Respiration, beim Gebären, bei Entleerung der Faeces u. s. w., wo ein einzelner Reiz eine ganze Reihe von Bewegungen mit Nothwendigkeit nach sich zieht. Vor Allem sehen wir in den Kanälen mit Ringfasern, dass örtlicher Reiz nicht bloss örtliche Zusammenziehung, sondern fortgesetzte peristaltische Bewegung nach sich zieht. Demnach sind die unwillkürlichen Bewegungen der Speiseröhre auch ohne Annahme eines örtlichen Reizes auf die Schleimhaut vollkommen verständlich.

§. 19. Meine Ansicht vom Schlucken ist nun folgende: Das Schlucken kann reflectorisch zu Stande kommen, aber nur ausnahmsweise geschieht dies. In der grossen Mehrzahl der Fälle hängt das Schlucken vom Gefühl und Willen ab. Der willkürliche Schluckact giebt die Veranlassung zu dem unwillkürlichen, und zwar vermittelst einer durch die Structur der Theile vermittelten Association der Bewegungen. Der Einfluss der Willkür erstreckt sich bis in den Schlund, und wahrscheinlich bis in den Constrictor faucium infimus, obschon dieser Einfluss an der prästabilirten Association der Schlundmuskeln so wenig ändern kann, als an der Association der Respirationsmuskeln. Ist die einleitende Schluckbewegung zu Stande gekommen, gleichviel ob durch den Willen, oder durch Reflex, so folgt der gesammte Complex associirter Bewegungen unveränderlich nach. Die einleitende Schluckbewegung, welche die andere mit Nothwendigkeit nach sich zieht, scheint mir in der gleichzeitigen Abschliessung der Choanen und Mundhöhle, und dem starken Heben und Rückwärtsziehen der Zungenwurzel zu liegen.

Digitized by Google

§. 20. In einer früheren Abhandlung habe ich bereits gezeigt, von welchen Nerven die Muskeln abhängen, welche beim Schlucken betheiligt sind. (Dieses Arch. 1840. S. 475.) Nur die Bewegungen der Speiseröhre mögen hier nochmals Erwähnung finden. Reizung des Vagus, selbst an den Wurzeln desselben, bringt plötzliche und kräftige Contractionen in der ganzen Länge der Speiseröhre hervor, aber keine Bewegung, welche der peristaltischen im Entferntesten gliche. Dies und die Erfahrung, dass Thiere mit durchschnittenem Vagus noch schlucken und fressen, sind schon deutliche Fingerzeige, dass die Schluckbewegungen des Oesophagus von diesen Nerven nicht abhängen. Um alle Zweifel zu beseitigen, legte ich bei einem Kalbe die Speiseröhre in einer Länge von wenigstens 8″ frei, durchschnitt den Vagus auf beiden Seiten des Halses, ungefähr 2″ unter dem Kehlkopfe, und veranlasste das Thier durch Brodkugeln, welche in den Schlund eingeführt wurden, zum Schlucken. Mit jeder Schluckbewegung, deren sich viele in ziemlich kurzer Zeit folgten, entstand auch die associirte Schluckbewegung in der Speiseröhre, und verbreitete sich, allem Anschein nach normal, über die ganze Länge der freigelegten Partie. Die Grösse der Wunde erlaubte die Schluckbewegungen der Speiseröhre bis in die Nähe des Brustbeins zu verfolgen, bis gegen 6″ unterhalb der Stelle, wo ich die Nerven durchschnitten hatte. Dies Experiment beweist, dass die Bewegungen des untern Theils der Speiseröhre vom Vagus unabhängig sind, man müsste denn annehmen wollen, dass Zweige dieses Nerven, welche oberhalb des Durchschnittes vom Stamme entsprangen, sich so weit nach unten erstreckten. Eine solche Annahme hat aber viel unwahrscheinliches. Denn als ich bei einem frisch getödteten Kalbe die herumschweifenden Nerven am Halse durchschnitt, und deren Wurzeln in der Schädelhöhle galvanisirte, bewegte sich nur der obere Theil des Oesophagus, bis ungefähr 2″ unterhalb des Durchschnittes.

§. 21. Wenn nun das 10te Paar die Schluckbewegungen

der Speiseröhre nicht vermittelt, so dürfte zunächst an den Einfluss der Halsnerven zu denken sein. Wirklich giebt Valentin an, dass durch Reizung derselben der Oesophagus bewegt werde. Ich habe in meiner oben erwähnten Abhandlung schon bemerkt, dass ich die Richtigkeit dieser Angabe bezweifle, da ich unter den günstigsten Verhältnissen nichts Aehnliches wahrnahm, gegenwärtig kann ich Erfahrungen mittheilen, welche zu beweisen scheinen, dass die fraglichen Bewegungen vom Sympathicus abhängen. — Bei einem Frosche wurde Gehirn und Rückenmark zerstört, und eine kleine Wachskugel in den Schlund eingeführt. Die Kugel bewegte sich überaus langsam abwärts, so langsam, dass die Bewegung nicht mit den Augen verfolgt werden konnte, indess war sie nach einiger Zeit im Magen angelangt, und wurde hier ausgeschnitten. Dasselbe Experiment wurde an demselben Präparate noch zwei Mal angestellt, durchaus mit demselben Erfolge. Es bildete sich hinter der Kugel eine merkliche Zusammenschnürung, und nach einiger Zeit wurde jene durch die Schnittwunde des Magens durchgepresst. In einem zweiten Frosche wurde das Experiment wiederholt, jedoch grösserer Sicherheit wegen Hirn und Rückenmark ausgeschnitten. Auch hier gelang zu 3 wiederholten Malen der Versuch, und die Kugel gelangte, obwohl sehr langsam, in den Magen. Dasselbe sah ich in einem 3ten Versuche, wo nicht nur das Halsmark, sondern sogar die Halswirbel entfernt worden waren, wiederum in 3 hintereinander folgenden Malen. Hiermit ist erstens erwiesen, dass die Schluckbewegungen der Speiseröhre nicht auf reflectorische Weise zu Stande kommen, zweitens: dass das Rückenmark bei diesen Bewegungen überhaupt nicht ins Spiel kommt, weder als Centralorgan, noch als Leiter. Während diese beiden Ansichten, meines Erachtens, am nächsten gelegen hatten, hat M. Hall, ich weiss nicht aus welchem Grunde, keine von beiden angenommen, vielmehr behauptet, die Bewegungen der Speiseröhre wären Folgen der einfachen Irritabilität, und hervorgerufen durch den Reiz des

Digitized by Google

Bissens auf ein irritables Organ. (Philos. Transact. 1833. p. 640.) Dieser Ansicht kann ich nicht beistimmen. Erstens trifft der Reiz des Bissens nur die Schleimhaut, nicht aber die Muskelschicht oder deren motorische Nerven, und in vielen Fällen ist der Bissen zu klein und zu weich, als dass er durch die Schleimhaut hindurch wirken sollte. Zweitens zeigen die oben mitgetheilten Experimente, dass in Fällen, wo der Bissen stecken bleibt, die Contraction der Ringmuskeln denselben überschreitet und sich peristaltisch fortsetzt (s. §. 16.). Drittens könnte die blosse Irritabilität allenfalls allseitige Contractionen der Speiseröhre um den Bissen begreiflich machen, aber eine peristaltische Bewegung, wobei die Cirkelfasern nur hinter dem Bissen sich zusammenziehn und ihn fortschieben, erklärt die Irritabilität nicht. Derselbe Bissen, welcher im normalen Verhältniss sich abwärts bewegt, steigt bei antiperistaltischer Bewegung aufwärts. Bei organischen Leiden der Cardia wird er bisweilen bis zum Magen geführt, kehrt hier unmittelbar um und wird ausgebrochen. Solche Bewegungen sind gleichmässig combinirt, was die Bewegungen der blossen Irritabilität nie sind. Alle combinirte Bewegungen, die wir hinreichend kennen, kommen unter der Mitwirkung von Centralorganen zu Stande. Sind nun die combinirten Bewegungen der Speiseröhre unabhängig vom Einflusse des Hirns und Rückenmarkes, wie die mitgetheilten Experimente an Fröschen andeuten, so scheinen sie nur vom Sympathicus abgeleitet werden zu können, dessen Dignität als Centralorgan gewisser zusammengesetzter Bewegungen neuerlich wieder Henle mit guten Gründen verfochten hat.

Wenn nun die Schluckbewegungen der Speiseröhre nicht durch den Vagus vermittelt werden, so fragt sich's, warum dieser motorische Zweige an jene abgebe. Es bleibt kaum etwas Anderes übrig, als an die Brechbewegungen zu denken. Freilich tritt Erbrechen auch nach Durchschneidung des Vagus ein, indess ist nach den Untersuchungen Magendie's leicht begreiflich, dass auch ohne Mitwirkung des Oesophagus

gebrochen werden könne. Unleugbar ist, dass die Heftigkeit der Bewegungen, welche nach Reizung des Vagus entstehen, und namentlich die beträchtliche Verkürzung des Oesophagus, in Folge welcher der Magen nach oben gezogen wird, nicht die mindeste Aehnlichkeit mit dem Schlucken, wohl aber einige mit dem Erbrechen haben, besonders auch das mit diesem verbundene Gefühl des Hebens im Magen erläutern. Indess betrachte ich selbst diesen Gegenstand für nichts weniger als erledigt.

Schliesslich sei erlaubt, auf ein Paar störende Druckfehler aufmerksam zu machen, welche in meiner Ahandlung (dieses Archiv 1840. S. 475 ff.) stehen geblieben sind. S. 476: den fünften Nerven l. den feuchten Nerven — S. 502: hypoglossus l. hyoglossus — S. 517: welche der Operation vorausgehen musste l. welche dem Experiment vorausgehen musste — S. 527: Rückenmarkes l. Rückgrathes.

Digitized by Google

Zur Entwickelungsgeschichte der Haare.

Von

Dr. Gustav Simon, pract. Arzte zu Berlin.

(Hierzu Taf. XIII.)

Ueber die Art, wie die Haare sich entwickeln, sind in den letzten Jahren interessante Untersuchungen angestellt worden, während von den früheren Beobachtungen fast nur die von Heusinger *) Beachtung verdient, welcher fand, dass bei Fötus von Rindern, ehe die Haare entstehn, die Haut das Ansehn bekömmt, als wäre sie durch Lampendampf geschwärzt. Diese Färbung rührt nach seiner Angabe von schwarzen oder braunen Kügelchen her, die mit den Pigmentkörnern des Auges Aehnlichkeit haben. Auf diesen Kügelchen sah er einen Höcker sich erheben, der sich in den Schaft des Haares umwandelte, während das Kügelchen selbst zur Haarzwiebel wurde. Diesen Beobachtungen zu Folge hielt Heusinger es für wahrscheinlich, dass die Haare aus dem Pigmente der Haut ihren Ursprung nehmen.

Vor einiger Zeit hat Gurlt **) Untersuchungen über die Haare mitgetheilt, deren Resultate, in so weit sie die Entwik-

*) Deutsches Archiv für die Physiologie von J. E. Meckel. 7. Bd. 1822. S. 403.

**) Magazin für die gesammte Thierheilkunde von Gurlt und Hertwig. 1836. S. 201.

kelung derselben betreffen, sich folgender Maassen zusammenfassen lassen: Die Bälge, in denen die Haare stecken, sind einfach oder doppelt. Die ersteren werden durch Einstülpungen der Oberhaut hervorgebracht, die andern, welche bei den Tasthaaren der Thiere sich finden, bestehn aus einem das Haar unmittelbar umgebenden Sacke, der von der Oberhaut ausgeht, und einem zweiten, der von dem Zellgewebe der Cutis gebildet wird. Der innere Balg der Tasthaare, und der einfache Balg der übrigen Haare stülpt sich von unten nach oben wieder ein, und dies ist die eigentliche Matrix des Haares. An dem im Entstehen begriffenen Haare geht vom Grunde des Haarbalges eine weichere, körnige Masse nach oben bis an das erste Rudiment des Haares. Der Schaft und die Spitze des Haares bilden sich früher als die Zwiebel vollständig aus, und diese ist anfangs unten ausgeschnitten, fast verkehrt herzförmig, während sie später länglich erscheint. Die Rindensubstanz der Haare besteht aus feinen, zähen Längenfasern, die Marksubstanz ist deutlich zellig, und dem Pflanzenmarke ähnlich. An den weissen Pferdehaaren erkennt man äusserlich sehr feine, wellenförmig gebogene Queerstreifen, die vielleicht von einem sehr dünnen Ueberzuge des von unten eingestülpten Haarsäckchens herrühren. Diese Queerstreifen kommen bei dunkeln Haaren auch vor, sind bei diesen aber nicht so deutlich zu erkennen.

Kürzlich hat Henle *) Untersuchungen über die menschlichen Haare veröffentlicht, und gezeigt, dass dieselben, ebenso wie die übrigen Gewebe, aus Elementarzellen entstehen. Die menschlichen Haare sind, seinen Beobachtungen zu Folge, so weit sie in der Haut stecken, von einem doppelten Balge umgeben, einem äussern, der aus Zellgewebefasern besteht, und als eine wahre Einstülpung der Cutis anzusehen ist, und einem innern, den Henle die Wurzelscheide nennt. Letztere besteht aus mehreren Schichten, und ist als eine Fortsetzung der

*) Froriep's n. Notizen. 1840. No. 294. S. 114.

Digitized by Google

Epidermis zu betrachten. Von dem untern blinden Ende des äussern Balges erhebt sich nach innen ein wahrscheinlich kurzer und kegelförmig zugespitzter Fortsatz, die Haarpulpa oder Matrix des Haares. Auf diesem Fortsatze sitzt der unterste Theil des Haares, der hohl ist, und welchem Henle den Namen Haarknopf gegeben. Mit dem äussern Theile des Haarknopfes steht der Haarschaft in Verbindung, welcher in die Spitze ausläuft. Die Rindensubstanz des Schaftes zeigt eine sehr merkliche, der Länge nach laufende Streifung, und lässt sich auch in feine Längenfasern spalten. Die Streifen verlieren sich gegen die Spitze, gegen die Wurzel hin werden sie deutlicher, und hier sieht man auch stärkere, der Länge nach verlaufende, dunkele Streifen. An der Oberfläche der Rindensubstanz bemerkt man noch queer etwas schief verlaufende, wellenförmig gebogene Linien, die einen merklichen Schatten werfen, mitunter auch am Rande des Haares etwas vorragen. Die Marksubstanz des Haarschaftes nimmt, wenn sie vorhanden ist, den mittleren Theil des Schaftes ein, und besteht aus sehr kleinen, zu Klümpchen agglomerirten, Pigmentkörnchen oder Fetttröpfchen ähnlichen glänzenden Kügelchen. Im Haarknopfe, der kugel- und eiförmig ist, und in den die Fasern des Haarschaftes übergehen, erkennt man, wo diese Fasern aufhören, rundliche oder eckige Körnchen, die den Zellenkernen des Rete Malpighii gleichen und ziemlich gedrängt nebeneinander in einer wasserhellen, aber festen und zähen Substanz liegen. Um die isolirten Kerne bildet diese Substanz eine feinere Schicht, eine Art von Zelle. Bei dunkeln Haaren kommen unter den beschriebenen Kernen auch einzelne rundliche Pigmentconglomerate vor, ähnlich denen der gefärbten Stellen des Rete Malpighii. Bei manchen Haaren findet sich statt dieses zelligen Haarknopfes eine unbedeutende kolbige Anschwellung, welche, wie die Substanz des Haarschaftes, fest und faserig, nur heller ist.

Aus den mitgetheilten anatomischen Thatsachen schliesst Henle nun, dass das Haar sich auf folgende Weise bilde:

Der zuerst erzeugte Theil des Haares ist die Spitze, dann folgt der Schaft. Diese Theile entstehen dadurch, dass sich an der Oberfläche der Haarpulpa und in der Furche zwischen ihr und dem Grunde des gefässreichen Haarbalges Zellen ansetzen, welche durch neue immer ersetzt werden. Von diesen Zellen verwandeln sich die äussern in Fasern der Rindensubstanz, zwischen denen, so lange sie weich sind, und oft noch weit hinauf die metamorphosirten Zellenkerne als jene oben erwähnten dunkeln Streifen sichtbar sind; die innern Zellen, welche über der Spitze der Pulpa sich befinden, bleiben viel weiter aufwärts in ihrem primitiven Zustande; aus ihnen wird die Marksubstanz. Die Queerfasern am Haare bilden sich aus der äussern Schicht der Wurzelscheide. Diese äussere Schicht besteht aus einer netzförmig durchbrochenen Membran, die in jene Queerfasern sich umwandelt, welche dann am Haare fest werden und mit ihm über die Hautoberfläche hervorgehoben werden. Die netzförmig durchbrochene Membran entsteht wahrscheinlich aus der dem äussern Balge zunächst liegenden, aus Zellen zusammengesetzten Schicht der Wurzelscheide. Ist die Entwickelung des Haares beendigt, so nimmt der Haarknopf jene früher beschriebene kolbige Gestalt an.

Im 4ten Heft des vorigen Jahrgangs dieses Archivs befindet sich ein Aufsatz von Bidder, in welchem die Bildung der menschlichen Haare ziemlich auf dieselbe Weise wie von Henle dargestellt wird. Bidder erklärt auch die Körner, aus denen die Haarwurzel besteht, für Elementarzellen, und nimmt an, dass die Fasern des Haarschaftes sich aus denselben bilden. In Beziehung auf die Art, wie diese Umbildung vor sich gehn soll, weicht er indess etwas von Henle ab. Auch sind ihm die Queerfasern, so wie die Marksubstanz der menschlichen Haare, unbekannt geblieben.

Wenngleich wir durch die angeführten Untersuchungen einen ziemlich vollständigen Aufschluss über die Art, wie die Haare sich bilden, erhalten haben, so bleiben doch, wie mir scheint, noch mehrere Fragen zu beantworten. Zuerst war

wohl zu prüfen, ob die Schlüsse, welche bisher hauptsächlich aus der Beschaffenheit der schon mehr oder weniger entwickelten Haare auf die Entstehungsweise derselben gemacht worden waren, auch für die erste Bildung beim Fötus gültig sind. Bei dieser Prüfung war dann zu untersuchen, in welcher Reihenfolge die einzelnen zum Haare gehörigen Theile bei der Frucht erzeugt werden, ob z. B. der Haarbalg sich erst vollständig entwickelt, und dann die Bildung des Haares in demselben ihren Anfang nimmt, oder ob beide gleichzeitig entstehn. Der Zeitpunkt, in welchem die Wurzelscheide zuerst sichtbar wird, war auszumitteln, so wie auch die Art, auf welche das Haar aus der Haut hervortritt, genauer festzustellen u. s. w.

Obwohl ich nicht im Stande bin, über alle diese Punkte eine genügende Auskunft zu geben, so will ich doch als einen kleinen Beitrag zu dem bis jetzt Ermittelten einige Beobachtungen mittheilen, die das Resultat einer im Laufe dieses Jahres hauptsächlich bei Schweinsfötus angestellten Untersuchung über die Entwickelung der Haare sind.

Zuerst verdiente wohl die oben erwähnte Angabe Heusinger's, dass der Entstehung der Haare eine Schwarzfärbung der Haut vorausgehe, weiter verfolgt zu werden. Ich fand diese Färbung auch bald bei Schweinsfötus von verschiedener Grösse. Die kleinsten, bei denen ich sie bemerkte, hatten von der Schnauze bis zur Schwanzwurzel eine Länge von zwei Zoll, und hier zeigte sich die Färbung nur an einzelnen Stellen des Körpers. Bei grösseren waren entweder auch nur einzelne dunkele Flecke vorhanden, oder es erschien der ganze Körper geschwärzt. Die Färbung rührte, wie dies auch Heusinger angegeben hat, von kleinen, nahe aneinander liegenden schwarzen Körnern her. Diese fand ich bei kleinen Embryonen 0,0065 bis 0,0089 Par. Zoll lang, an der breitesten Stelle 0,0035 bis 0,0040 Zoll breit, und bei älteren Embryonen etwas grösser (Taf. XIII. Fig. 1.). Häufig war aber bei Fötus, die genau auf derselben Entwickelungsstufe sich

Digitized by Google

befanden, wie solche deren Haut geschwärzt erschien, nichts von Färbung zu bemerken. Untersucht man bei solchen die Haut genauer, so nimmt man indess auch Körperchen darin wahr, die mit den schwarzen in Grösse, Form und Anordnung übereinstimmen, allein weisser sind, als die Haut, in der sie liegen (Fig. 2.). Bei kleinen, nicht gefärbten Fötus sind diese weissen Körperchen auch nur an einzelnen Stellen vorhanden, bei grösseren über den ganzen Körper verbreitet. Zuweilen sieht man bei demselben Fötus an einigen Hautstellen schwarze, an andern weisse Körperchen. Bringt man ein Hautstück, in welchem diese weissen Körperchen sich befinden, und das durch einen horizontalen Schnitt abgetragen worden ist, unter das Mikroskop, so erkennt man bei der grossen Durchsichtigkeit der Fötushaut, dass jene Körperchen aus kleinen Säcken bestehen, welche von der Epidermis in schräger, beinahe horizontaler Richtung im Corium herablaufen. An der Epidermis fangen sie mit einem dünnen Halse an, nehmen dann mehr an Weite zu, und haben unten ein abgerundetes Ende. Dicht über der Endigung bemerkt man oft eine etwas eingeschnürte Stelle (Fig. 3. und 4.). Noch deutlicher sieht man diese Säckchen in dünnen, durch einen senkrechten Schnitt gelösten Hautstückchen, in denen dieselben dann etwas weniger durchscheinend aussehn, als das Corium, in welchem sie liegen. Gelingt es durch Hin- und Herschieben der das Hautstück bedeckenden Glasplatte das Säckchen von der Cutis zu trennen und so zu isoliren, so erkennt man in den Wänden desselben kleine, ziemlich dicht aneinander liegende Körner, wahrscheinlich die Kerne von Elementarzellen, aus denen die Wände des Säckchens bestehn (Fig. 5.). Dass die beschriebenen Körperchen die Haarsäcke sind, scheint mir keiner Frage unterworfen zu sein; denn ihre Form und Anordnung, so wie der Umstand, dass man bei grösseren Fötus Haare darin findet, setzen dies wohl ausser allem Zweifel. Von einem Haare war aber bei Fötus, die unter 5 Zoll lang waren, in diesen Säckchen niemals etwas zu bemerken; ich mochte nun grössere Haut-

Digitized by Google

stücke ohne weitere Präparation unter das Mikroskop bringen, oder feine, durch einen senkrechten Schnitt abgelöste Hautlamellen benutzen, oder die isolirten und durch Druck zwischen zwei Glasplatten zerrissenen Säckchen stückweise untersuchen.

Werden nun die schwarzen Körperchen in der Haut der Schweinsfötus, welcher ich vorhin erwähnte, auf dieselbe Weise, wie die weissen, von denen so eben die Rede war, untersucht, so findet man, dass dieselben eben solche Säckchen, wie diese sind. Ihre Wände bestehn auch aus einer körnigen, ziemlich durchsichtigen Masse, sind aber noch mit einer Schicht schwarzen Pigmentes bekleidet, welches sich, wie man bei einer stärkeren Vergrösserung sehr deutlich sieht, in Zellen befindet, von denen einige rundlich, die meisten aber sternförmig sind. Diese Zellen liegen oft ziemlich dicht zusammen und stehen durch ihre Fortsätze mit einander in Verbindung, so dass der Haarsack wie mit einem schwarzen Netz überzogen aussieht, andere Male sind sie weiter voneinander entfernt (Fig. 6.). Nicht selten lassen sich Kern und Kernkörperchen der Zellen recht deutlich unterscheiden. Die die Zellen bildende Membran muss sehr dünn sein, denn bei einem etwas stärkeren Druck berstet sie und die von ihr eingeschlossenen Pigmentmolecüle treten hervor. Ob diese Pigmentzellen äusserlich um den Haarsack liegen, oder die innere Fläche desselben auskleiden, ist bei der Kleinheit und Dünnheit des Haarbalges eines Fötus schwer zu entscheiden, doch werde ich später einige Gründe anführen, die es wahrscheinlich machen, dass das Pigment an der zuletzt genannten Stelle sich befindet. Im Rete Malpighii der Haut finden sich bei Schweinsfötus ganz ähnliche sternförmige Pigmentzellen, nur liegen sie hier voneinander entfernt.

Aus dem bisher Angegebenen geht also hervor, dass beim Fötus zuerst die Haarsäcke entstehn, in denen dann später die Bildung der Haare vor sich geht.

In Haarsäcken, in denen noch nichts von einer Haarspitze

oder einem Haarschafte zu bemerken war, fand ich bei Schweinsfötus von ungefähr 6 Zoll Länge *), zuweilen ausser dem Pigmentüberzuge noch eine schwarze Masse, die im Grunde des Haarsackes lag, und in ihrer Form Aehnlichkeit mit der Wurzel des jungen Haares hatte. Auch bei etwas grösseren Fötus, bei welchen die meisten Haarbälge schon Haare enthalten, war in einzelnen nur diese dunkele Masse zu bemerken. Dieselbe liess sich in Haarbälgen, die sehr dicht mit Pigment bekleidet waren, nur in ihren äussern Umrissen, die ungefähr eine umgekehrt herzförmige, oder halbmondförmige Figur bilden, erkennen; wenn aber eine geringere Menge von Pigmentzellen am Haarsacke vorhanden war, konnte man ziemlich deutlich unterscheiden, dass jene Masse aus rundlichen, meistens schwarzen, in der Mitte öfters mit einer hellen Stelle versehenen Körnern bestand, die den Pigmentzellen im Rete Malpighii der menschlichen Haut glichen und ziemlich dicht aneinander lagen. Dass diese Masse wirklich die Wurzel des später sich bildenden Haares ist, scheint mir besonders deshalb wahrscheinlich, weil ich niemals in einem mit schwarzem Pigmente bekleideten Haarbalge eine blosse Haarspitze gefunden habe. Immer stellten vielmehr die kleinsten, noch nicht einmal bis zur Mündung des Haarbalges emporgewachsenen Haare schon ein vollständiges Haar, nur in verjüngtem Maassstabe, dar. Mit einer verhältnissmässig sehr dicken Wurzel steht nämlich ein feines, oben spitz zulaufendes Haar in Verbindung, das aber noch kein Mark enthält, da der ganze, oberhalb der Haarwurzel befindliche Theil bei der weiteren Entwickelung zur Haarspitze wird, die bekanntlich marklos ist (Fig. 8.). Bei Haarbälgen, die keinen Pigmentüberzug haben und in denen sich immer ungefärbte Haare bilden, während in denen mit Pigment bekleideten immer schwarze Haare entstehn, ver-

*) Bei Schweinsfötus von der angegebenen Länge enthalten die Haarsäcke an einigen Stellen, z. B. um die Augen, schon Haare, in den meisten Haarsäcken aber sind noch keine Haare vorhanden.

hält sich dies anders. Hier nämlich bemerkt man, wenn die Haarbildung begonnen hat, im Balge bloss eine Haarspitze, die mit keinem der Wurzel des vollendeten Haares ähnlichen Theile in Verbindung steht. Das junge Haar scheint an der Stelle, wo bei schwarzen Haaren der Haarknopf sich ansetzt, mit feinen Fasern aufzuhören (Fig. 12. und 13.). Gewiss ist aber hier wohl ebenfalls ein aus Zellen bestehender Haarknopf vorhanden, der sich nur, weil er aus ungefärbten und durchsichtigen Zellen besteht, von der Masse der Haarsackwandungen nicht unterscheiden lässt. Zuweilen fand ich bei jungen ungefärbten Haaren, deren Wurzel nicht zu erkennen war, im Grunde des Haarsacks einen kleinen conischen Körper, der wahrscheinlich die Pulpa pili war, die in die Höhlung des Haarknopfes sich hineinerstreckte. Bei den mehr ausgebildeten ungefärbten Haaren grösserer Fötus lässt sich übrigens auch der Haarknopf deutlich unterscheiden.

Dass das Haar, wie Henle und Bidder annehmen, aus den im Grunde des Haarsacks gebildeten Zellen entsteht, ist höchst wahrscheinlich, nur stimmen die beiden genannten Beobachter über die Art, auf welche die Zellen dabei umgewandelt werden, nicht ganz miteinander überein. Bidder nämlich glaubt, dass jede Zelle sich durch Verlängerung nach zwei Seiten in eine einzige Faser umwandelt und hält die dunklen, am untern Theile des Haarschaftes vorhandenen Streifen für verlängerte Zellen. Er selbst aber wendet gegen diese Erklärungsweise schon ein, dass für die grosse Menge der im Haarschafte befindlichen Fasern die Anzahl der dunkeln Streifen am untern Theile des Schaftes zu gering sei. Zieht man nun noch das, was Henle über die Umwandlung der Zellenkerne in andern Geweben *) ermittelt hat, in Erwägung, so hat wohl dessen oben angeführte Deutung, bei welcher jene dunkelen Streifen am Haarschafte für metamorphosirte Zellenkerne erklärt werden, bei weitem mehr für sich.

---

*) Froriep's n. Not. 1840. No. 315. S. 103.

Das Hervortreten des Haares aus dem Haarsacke bietet bei Schweinsfötus einige Eigenthümlichkeiten dar. Ist das Haar nämlich so lang geworden, dass es im Haarsack nicht mehr Platz hat, so wächst es gewöhnlich nicht gerade aus demselben heraus, sondern biegt sich in Form einer Schlinge zusammen, so dass man die Spitze und den der Wurzel näher liegenden Theil im Haarsacke findet, während der Bogen der Schlinge aus der letzteren hervorragt. Auch sieht man das Haar zuweilen an der Mündung des Haarsackes zusammengerollt. Es erinnert dies an eine ähnliche Beschaffenheit abnorm zurückgehaltener menschlicher Haare, die Leuwenhoek, Weber und Eschricht öfters bei erwachsenen *Individuen* beobachtet haben. Bei Fötus von 7 bis 8 Zoll Länge habe ich die angegebene Lage der Haare wiederholt gesehen. Dieselben liegen hier gewöhnlich zu dreien nebeneinander. Das in der Mitte befindliche ist am meisten entwickelt und auf die angegebene Weise zusammengebogen, während die beiden andern, weniger ausgebildeten noch nicht gekrümmt erscheinen (Fig. 10.).

Bei Fötus von 8 bis 12 Zoll Länge fand ich die Haare am ganzen Körper schon mit der Spitze und einem mehr oder weniger grossen Theile des Schaftes aus dem Haarsacke hervorgetreten, doch waren sie an den meisten Stellen noch mit einer den ganzen Fötus überziehenden Membran bedeckt. Schon Heusinger hatte bemerkt, dass die Haare, ehe sie völlig zum Vorschein kommen, von einer Haut bedeckt sind, die er für die Epidermis hielt. Genauere Angaben über diese Membran haben wir indess durch Ibsen und Eschricht *) erhalten. Sie beobachteten dieselbe bei 8 Zoll langen Schweinsfötus, bei denen die überall hervorgebrochenen Haare äusserst fest mittelst dieses häutigen Ueberzuges an die Haut gedrückt waren. Eschricht hielt diesen Ueberzug, obgleich er ihn zusammenhängend abziehen konnte, anfangs für das verdich-

*) Jahrg. 1837. S. 41. dieses Archivs.

tete Smegma, Ibsen aber, der diese Haut schon früher beim Embryo eines Faulthiers gefunden hatte, entdeckte, dass dieselbe eine Fortsetzung des äussern Ueberzuges der Nabelschnur, also des Amnion ist. Ob diese Membran, wenn die Haare ganz hervortreten, in grösseren Stücken oder in kleinen für das blosse Auge nicht sichtbaren Partikeln abgestossen wird, ist mir unbekannt, denn bei den grössten Schweinsfötus, die ich untersucht habe und welche etwas über einen Fuss lang waren, lagen fast alle Haare noch unter dieser Membran. An einigen Stellen indess, wie z. B. über den Augen und hinter dem Unterkiefer, war eine geringe Anzahl schon hervorgebrochen, und hier überzeugte ich mich, dass nicht ein grösseres Stück der fraglichen Membran fehlte, sondern dass sich nur einzelne Oeffnungen in derselben für die durchgetretenen Haare gebildet hatten. Diese Membran hängt mit den Haarbälgen ziemlich fest zusammen, denn wenn man ein Stück derselben an solchen Stellen, wo die Haare noch nicht durch sie hindurch getreten sind, abzieht, so sind an der untern Fläche häufig kleine Fortsätze sichtbar, die aus dem obern Theile der Haarsäcke und den mit diesen in Verbindung stehenden Talgdrüsen bestehn. Bei kleineren Fötus von wenigen Zollen Länge, wo sich, besonders wenn dieselben einige Zeit an der Luft oder in Wasser gelegen haben, die äusserste Hautschicht sehr leicht abziehn lässt, bleiben sogar fast immer die unversehrten Haarsäcke mit den losgetrennten Hautstücken in Verbindung.

Man könnte wegen dieser genauen Verbindung mit den in der Haut gelegenen Theilen geneigt sein, jene Membran nicht für eine dem Fötus eigene Haut, sondern für die Epidermis zu erklären. Auch lassen die Elemente, aus denen dieselbe besteht, diesen Schluss recht wohl zu, denn ich fand sie unter dem Mikroskope aus eben solchen pflasterförmig angeordneten Epitheliumzellen zusammengesetzt, wie die Epidermis. Ein anderer Umstand indess ist dieser Annahme zuwider. Man bemerkt nämlich unter diesem Ueberzuge zwischen den

Haaren noch eine andere dünne Schicht über dem Corium, welche der Epidermis entspricht, was man am besten bei schwarzen oder gefleckten Fötus sieht, bei denen die Grenze des Coriums durch die im Rete Malpighii vorhandene Pigmentschicht sich genauer unterscheiden lässt.

Alle Haare der Schweinsfötus haben ausser dem eigentlichen Haarbalge noch eine zweite in diesem steckende Hülle, die dem Theile analog ist, welche Henle bei seiner Beschreibung der menschlichen Haare die Wurzelscheide nennt. Schon bei Haaren, die noch ganz im Haarsacke liegen, und deren Spitze noch nicht gekrümmt ist, findet man diese Scheide vor, die dann zu jeder Seite des Haares einen hellen Streifen bildet (Fig. 9.). Vor dem Entstehen des Haares ist aber von der Scheide durchaus nichts zu bemerken, weshalb man wohl annehmen darf, dass sie sich gleichzeitig mit dem Haare bildet. Bei Haarbälgen, welche mit Pigment bekleidet sind, findet man dieses auch nach dem Entstehen der Wurzelscheide noch vor, doch nimmt letztere nichts davon auf (Fig. 9. u. 11.). Bei ganz ausgebildeten Haaren indess fehlte die Pigmentschicht am Haarsacke oft. Dass dieser Pigmentüberzug nicht auf der äussern, sondern auf der innern, dem Haare zugekehrten Seite des Haarbalges liegt, ist mir deshalb wahrscheinlich, weil man die Pigmentzellen niemals über die Linie, welche die Grenze des Haarbalges bezeichnet, hervorragen sieht. Da ferner der Haarbalg eine Einstülpung der Cutis ist, und die mit der Epidermis zusammenhängende Wurzelscheide gleichsam als das Epithelium des Haarbalges angesehen werden kann, so darf man, weil das Pigment der Haut zwischen Cutis und Epidermis seinen Sitz hat, wohl vermuthen, dass das des Haarbalges an der entsprechenden Stelle, also zwischen Haarbalg und Wurzelscheide, sich befinden werde. Der Umstand, dass man das Pigment des Haarsackes auch nach der Bildung des Haares noch vorfindet, kann als Einwand gegen die Annahme, dass das Haar aus dem Pigmente der Haut entsteht, angeführt werden. Sicherer wird diese Hypothese aber dadurch wider-

Digitized by Google

legt, dass an solchen Stellen, wo ungefärbte Haare erzeugt werden, gar kein Pigment in der Haut vorhanden ist, so wie auch noch durch die Beschaffenheit der die Wurzel des jungen Haares bildenden Zellen selbst. Denn wenn diese Zellen auch in ihrem Ansehn Aehnlichkeit mit den rundlichen Pigmentzellen der Haut haben, so unterscheiden sie sich, wie mir scheint, von diesen doch hinlänglich durch ihre grössere Zähigkeit. Die Pigmentzellen in der Haut eines Schweinsfötus konnte ich immer leicht zerdrücken, während dies bei den Zellen in der Haarwurzel eines solchen Fötus ziemlich schwer hielt.

Durch chemische Mittel lässt aus den Haaren sich bekanntlich ein gefärbtes Oel darstellen. Ich vermuthete deshalb, dass sich aus den Zellen, welche die Wurzel des noch in der Entwickelung begriffenen Haares bilden, vielleicht eine ölartige Substanz würde auspressen lassen, zumal da ich den rothen oder gelben Farbestoff an den Schnäbeln der Gänse und Enten *), und den Füssen dieser Vögel und der Tauben, aus dünnen Hautlamellen unter dem Mikroskope immer in Form zahlloser feiner Kügelchen ausdrücken konnte, die sich dann zu grösseren rothen oder gelben Fetttropfen vereinigten. Aehnliches wollte mir indess bei den gefärbten Haaren der Schweinsfötus niemals gelingen. Wenn ich die Wurzel eines noch nicht völlig ausgebildeten Haares unter dem Mikroskop durch Verschieben der dasselbe bedeckenden Glasplatte zerriss, so waren wohl kleine Molecüle, die aus einzelnen zerrissenen Zellen der

---

*) Das Pigment an den Schnäbeln und Füssen der genannten Vögel, welches sich nach Göbel durch warmen Alkohol ausziehen lässt, liegt zwischen einer aus sehr deutlichen Epitheliumzellen bestehenden Oberhaut und einer dem Corium entsprechenden, aus Fasern zusammengesetzten Membran. Die zwischen diesen beiden Häuten befindliche Masse stellt sich, die verschiedene Farbe abgerechnet, auf ähnliche Weise wie das Pigment im Rete Malpighii des Menschen dar, und ist daher wahrscheinlich in kleinen Zellen eingeschlossen, wenngleich es mir nicht gelang, eine eigene Zellenmembran sichtbar zu machen.

Haarwurzel gekommen zu sein schienen, zu bemerken, doch vereinigten sich dieselben niemals zu einem Tropfen.

Bei den grauweissen Haaren der Schweinsfötus erscheint die aus deutlich erkennbaren, mit feinen Körnchen gefüllten Zellen zusammengesetzte Marksubstanz unter dem Mikroskope dunkler als die Rindensubstanz. Bei ganz schwarzen Schweinshaaren aber ist die Rindensubstanz eben so stark gefärbt als das Mark, weshalb auch letzteres gar nicht durch die Rindensubstanz hindurchschimmert.

Die aus der äussern Schicht der Wurzelscheide sich bildenden Queerfasern des Haares habe ich, nachdem mir Henle's Untersuchungen bekannt geworden waren, auch an den Haaren der Schweinsfötus öfters wiedergefunden. Sie umgaben hier, wie dies auch Henle bei den Haaren des Menschen gefunden hat, zuweilen den unteren Theil des Haarschaftes wie ein umgewickeltes Band.

Ueber die mit den Haarbälgen der Schweinsfötus in Verbindung stehenden Talgdrüsen habe ich Folgendes beobachtet: Diese Drüsen bilden sich früher als die Haare, doch später als die Haarbälge, denn bei kleinen Embryonen findet man Haarbälge, aber noch keine Talgdrüsen, und bei grösseren Haarbälge, die noch keine Haare enthalten, aber schon mit Talgdrüsen versehen sind. Der Bau der Talgdrüsen bei Schweinsfötus ist verschieden von dem des ausgewachsenen Schweines. An jedem Haarbalge befindet sich nämlich ein länglicher Schlauch, der durch Queerlinien, welche sich in geringer Entfernung voneinander befinden, wie in Fächer abgetheilt aussieht. Dicht unter der Haarsackmündung endet der obere Theil des Schlauches entweder mit einer feinen länglichen oder mehr kegelförmigen Spitze. Am untern Theile des Schlauches befindet sich ein aus runden Körperchen zusammengesetzter Anhang, der einige Aehnlichkeit mit einer Traube hat (Fig. 7.) Bei Haarbälgen, die schon Haare enthalten, ist dieser Anhang öfters in zwei Lappen getheilt, die seitlich über die Grenze des Haarbalges hinausragen (Fig. 9.). Jeder dieser

Digitized by Google

auch aus runden Körperchen bestehenden Lappen setzt sich entweder unmittelbar an den Schlauch an, oder vereinigt sich, was jedoch selten der Fall ist, mit demselben durch einen dünnen, ebenfalls fächerigen Fortsatz. Die Talgdrüsen, welche mit Haarbälgen in Verbindung stehn, in denen gefärbte Haare sich bilden, enthalten ausser dem Hauttalg schwarzes Pigment. Ob die beschriebenen Drüsen sich später verändern, und die Form annehmen, welche die der erwachsenen Thiere haben, oder ob vielleicht nach dem Ausfallen der Fötushaare sich über die dickeren Borsten neue Haarbälge mit anders gestalteten Talgdrüsen bilden, ist noch zu ermitteln.

Dass die den Haarschaft bildenden Zellen das Vermögen besitzen, sich auch in einiger Entfernung von der Wurzel noch zu verändern, ist wohl keinem Zweifel unterworfen, und ergiebt sich z. B. schon daraus, dass bei kleinen, noch ganz im Haarsacke befindlichen Haaren an dem der Wurzel nahe liegenden Theile des Schaftes die früher erwähnten dunkelen Längenstreifen breiter und deutlicher sind, als am obern Theile der schon über die Haut hervorgewachsenen Haare, während doch der obere Theil dieser schon mehr ausgebildeten Haare nichts Anderes ist, als das durch nachwachsende Substanz weiter in die Höhe geschobene junge Haar. Diese selbstständige Thätigkeit der Zellen ist aber gewiss nicht so gross, dass sich vermöge derselben die abgeschnittenen Haarspitzen von der Schnittfläche aus sollten wieder bilden können. Da auch alle Beobachter bisher darüber einig waren, dass eine solche Wiedererzeugung der Haarspitzen nicht Statt findet, so würde ich dieses Umstandes gar nicht erwähnt haben, wenn nicht Mandl *) vor Kurzem behauptet hätte, dass seinen Untersuchungen zu Folge bei abgeschnittenen Haaren von der verletzten Stelle aus entweder eine ganz regelmässig beschaffene oder nur unvollkommen ausgebildete Spitze entstehe. Um diese Angabe zu prüfen, schnitt ich an der Wade eines Mannes

*) Froriep's Not. 1840. No. 276.

zwölf Haare theils dicht an der Haut, theils in einiger Entfernung von dieser ab, und bezeichnete mir die Stelle durch einen mittelst salpetersauren Silbers um dieselbe gezogenen Kreis. Als ich diese Haare nach vier Wochen untersuchte, fehlten zwei, die wahrscheinlich ausgefallen oder abgebrochen waren. Von den übrigen zehn hatte keins eine wirkliche Spitze bekommen; sechs nämlich sahen aus, als wären sie so eben erst durchschnitten worden, und die vier andern zeigten zwar ein etwas abgerundetes und kolbig angeschwollenes Ende, doch nahm man bei stärkerer Vergrösserung deutlich wahr, dass diese Beschaffenheit des Haarrandes nicht von einer Neubildung, sondern von einer Splitterung der Haarsubstanz herrührte. Die feinen Längenfasern des Haars waren nämlich voneinander getrennt, und die am Rande befindlichen nach aussen umgebogen, so dass das Ende des Haares mit einem dicken Pinsel einige Aehnlichkeit hatte. Bei der Anwendung einer schwachen Vergrösserung, bei der man die einzelnen Fasern nicht erkennt, kann diese Veränderung des Haares wohl zu der Annahme verleiten, dass hier eine unvollkommene Regeneration Statt gefunden habe. Zu der Angabe Mandl's, dass die abgeschnittenen Haarspitzen oft auch in ganz normaler Form regenerirt werden, hat höchst wahrscheinlich eine Verwechselung der abgeschnittenen Haare mit ganz neu gebildeten Veranlassung gegeben. Die frühere Ansicht, dass die abgeschnittenen Haarspitzen nicht wieder wachsen, ist mithin gewiss die richtige.

Dass die Entwickelung der Haare bei Schweinsfötus, oder um es genauer auszudrücken, der jungen Borsten, ganz mit der der eigentlichen Haare anderer Thiere übereinstimmen würde, liess sich vermuthen, denn die jungen Borsten gleichen in ihrem ganzen Baue den wirklichen Haaren vollkommen. Rinden- und Marksubstanz verhalten sich bei beiden auf die nämliche Weise, die Spitzen der Fötusborsten sind nicht gespalten u. s. w. Die Untersuchung mehrerer Hunde- und Kalbsfötus, zu der mir die Güte des Herrn Professor Gurlt

Digitized by Google

Gelegenheit gegeben hat, bestätigte auch diese Vermuthung. So fand ich bei einem 2 Fuss und 4 Zoll langen Kalbsfötus an mehreren Stellen des Körperstammes Haarsäcke, in denen noch keine Haare sich gebildet hatten; die Haarsäcke waren an den gefärbten Hautstellen auch mit Pigment bekleidet, welches aber nicht von sternförmigen, sondern von rundlichen Zellen umschlossen war; an andern Stellen zeigte sich in den Haarsäcken jener aus kleinen schwarzen Körnern bestehende halbmondförmige oder herzförmige Körper, der die in der Entwickelung begriffene Haarwurzel zu sein scheint; an noch andern Stellen bemerkte man in den Haarsäcken schon kleine Haare, die aber noch nicht über die Haut hervorgewachsen waren. Am obern Theile des Kopfes, hinter dem Unterkiefer, an den Ohren und am Schwanze waren dieselben schon hervorgebrochen. Auch jene den ganzen Fötus überziehende Membran war vorhanden.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XIII. Fig. 1. Ein durch einen horizontalen Schnitt abgetragenes Hautstück von einem 3½ Zoll langen Schweinsfötus, in welchem kleine schwarze Körper, die mit schwarzem Pigment bekleideten Haarsäcke, zu bemerken sind. (Bei der Betrachtung durch die Loupe.)

Fig. 2. Ein auf dieselbe Weise abgetragenes Hautstück von einem 2½ Zoll langen Schweinsfötus, in welchem sich kleine weisse Körper, die nicht mit Pigment bekleideten Haarsäcke, befinden. (Dieselbe Vergrösserung.)

Fig. 3. Ein Theil des unter No. 1. abgebildeten Hautstückes bei 20maliger Vergrösserung. Die darin bemerkbaren Körper haben eine den Haarsäcken grösserer Fötus ganz ähnliche Form.

Fig. 4. Ein nicht mit Pigment bekleideter Haarsack eines 2 Zoll langen Schweinsfötus in einem durch einen Horizontalschnitt abgelösten Hautstück bei ungefähr 290facher Vergrösserung. Der Haarsack enthält noch kein Haar.

Fig. 5. Ein isolirter Haarsack desselben Fötus bei gleicher Vergrösserung.

Fig. 6. Ein mit Pigmentzellen bekleideter Haarsack, in welchem die Haarbildung noch nicht begonnen hat, von einem 3 Zoll langen Schweinsfötus bei 290facher Vergrösserung.

Fig. 7. Ein nicht mit Pigment bekleideter Haarbalg eines 5 Zoll langen Schweinsfötus mit einer daran befindlichen Talgdrüse. *a*. Haarsack ohne Haar; *b*. fächeriger Schlauch der Talgdrüse; *c*. aus Körnern bestehender Anhang der Talgdrüse. (60malige Vergr.)

Fig. 8. Der untere Theil eines mit Pigment bekleideten Haarsackes von einem 6 Zoll langen Schweinsfötus. Die im Grunde des Haarsackes befindliche körnige Masse ist wahrscheinlich die in der Bildung begriffene Haarwurzel. (290fache Vergr.)

Fig. 9. Ein Haarsack von einem 7 Zoll langen Schweinsfötus. *a*. Der mit Pigment bekleidete Haarsack; b. die Wurzelscheide; *c*. das junge Haar; *d*. die Talgdrüse mit ihrem in zwei Lappen getheilten Anhange. (25fache Vergr.)

Fig. 10. Ein durch einen horizontalen Schnitt getrenntes Hautstück eines 8 Zoll langen Schweinsfötus. Mehrere Haare liegen zusammengebogen in der Mündung des Haarsackes. (25fache Vergr.)

Fig. 11. Der untere Theil eines Haarsackes von einem 7 Zoll langen Schweinsfötus. An dem gefärbten Haare sind die Körner des Haarknopfes (*a*) und die Längenstreifen des Schaftes (*b*) deutlich zu erkennen. Der Haarbalg (*c*) enthält noch Pigmentzellen. (290fache Vergrösserung.)

Fig. 12. Der untere Theil eines Haarsackes von einem 7 Zoll langen Fötus bei 60maliger Vergr. Die Wurzel des ungefärbten Haares ist nicht zu erkennen.

Fig. 13. Der untere Theil eines Haarsackes von einem 7 Zoll langen Fötus bei 290facher Vergr. Die Haarwurzel ist nicht zu erkennen. Die im Grunde des Haarsackes vorhandene conische Masse ist wahrscheinlich die Pulpa pili.

Ueber
den Verlauf der Arterien bei Delphinus phocaena.

Von

Prof. Stannius in Rostock.

(Hierzu Taf. XIV. Fig. 1.)

Wenngleich Baer *), Breschet **) und Rapp ***) in neuerer Zeit mehr oder minder wichtige Beiträge zur Erweiterung unserer Kenntnisse über das Gefässsystem der Cetaceen, und namentlich des Braunfisches, geliefert haben: so bleiben doch noch so viele Lücken auszufüllen übrig, dass eine neue, möglichst vollständige Darstellung des Verlaufes und der Vertheilungsweise der Arterien des Braunfisches nicht für überflüssig gelten kann. Ich theile demnach die Resultate einer genauen Untersuchung der meisten Arterien dieses Thieres in den folgenden Blättern mit. Die Ergebnisse neuerlich vorgenommener Untersuchungen über den Bau anderer Theile des Braunfisches werden sich hieran schliessen.

§. 1. Die weite Aorta entspringt aus dem linken Ventrikel des Herzens, verläuft von links etwas nach rechts, und bildet dann den von rechts nach links gerichteten Bogen, wel-

---

*) Verhandlungen der Kaiserlichen Leop. Carol. Academie der Naturforscher Bd. 17. Abth. 1. S. 395 ff.

**) Histoire anatomique et physiologique d'un organe de nature vasculaire, découvert dans les Cétacès. Paris 1836.

***) Die Cetaceen zoologisch-anatomisch dargestellt. Stuttg. 1837. 8.

cher in die an der linken Seite des Stammes der Wirbelsäule absteigende Aorta descendens übergeht. Die Aorta besitzt an ihrem Ursprunge drei halbmondförmige Klappen, an denen ich jede Spur der Noduli Arantii vermisste. Diese fehlten auch den halbmondförmigen Klappen der Aorta eines sehr grossen Delphinus Orca, dessen Herz zu untersuchen ich Gelegenheit hatte. Ich stellte diese Untersuchung um so sorgfältiger an, als Rapp*) die Noduli gefunden zu haben versichert; bei D. Orca war aber wohl keine Täuschung von meiner Seite möglich, da hier das Herz eines ausgewachsenen, 23 Fuss langen Thieres zu Gebote stand.

Eine sackförmige Erweiterung der Aorta gleich nach ihrem Austritte aus dem Herzen, von welcher Meckel redet, habe ich weder bei D. phocaena, noch auch bei D. orca gefunden, bei welchem letzteren Thiere die Aorta allerdings beträchtlich weit ist, ohne jedoch der wirklich sackförmig erweiterten Lungenarterie im Durchmesser gleich zu kommen.

§. 2. Die ersten, aus der Aorta dicht hinter der Insertion der Klappen hervorkommenden Aeste sind die beiden Arteriae coronariae cordis.

Die Arteria coronaria cordis dextra entspringt rechts aus der Aorta und wendet sich auch alsbald queer nach rechts. Sie giebt zuerst einen Ast ab, der an der Basis der Lungenarterie herumgeht, um sich dann an der vordern Fläche des Herzens zu vertheilen. Der Stamm umkränzt hierauf den rechten Vorhof, zwischen diesem und der rechten Kammer verlaufend; hier tritt ein Hauptast desselben an die Rückseite des Herzens, und verläuft dann von der Basis des Herzens zu dessen Spitze, ungefähr in der Mittellinie der hinteren Oberfläche des Herzens abwärts. Hier finden starke Anastomosen mit dem aus der A. coronaria sinistra stammenden Ramus superficiei anterioris cordis Statt, und zuletzt setzt sich dieser Stamm längs des rechten äussern Randes des Herzens aufwärts

*) l. c. p. 158.

Digitized by Google

fort. Ein schwächerer Ast geht längs des linken Randes des Herzens aufwärts.

Der Stamm der Arteria coronaria dextra tritt nach Abgabe des Ramus superficiei posterioris cordis in den Zwischenraum zwischen dem linken Vorhofe und dem linken Ventrikel, und verbindet sich hier mit einem ihm entgegenkommenden Aste der Coronaria sinistra.

Die Arteria coronaria cordis sinistra entspringt links aus der Aorta, verläuft zwischen Lungenarterie und Aorta in der Substanz des Herzens, schickt einen starken Ramus superficiei anterioris cordis ab, der in der angegebenen Weise mit einem Aste der Coronaria dextra anastomosirt, schlägt sich dann in dem Zwischenraume zwischen dem linken Vorhofe und der linken Kammer nach hinten um, und tritt hier mit andern Zweigen der Coronaria dextra zusammen. Vorher aber giebt sie einen längs des linken Randes des Herzens absteigenden kurzen Ast ab, der wiederum mit dem aufsteigenden der Coronaria dextra anastomosirt.

§. 3. Ganz ähnlich verhält es sich mit der Vertheilung der Kranzarterien des Herzens bei Delphinus orca. Ich finde folgende Beschreibung ihres Verlaufes in meinen Notizen:

Die A. coronaria dextra cordis ist nicht so stark als die sinistra. Sie sendet zuerst einen Ast ab, der an der Vorderfläche des Herzens oberflächlich auf der Scheidewand beider Kammern verläuft; zwei andere starke Aeste wenden sich nach rechts und bilden einen Kranz, der die Grenze der rechten Kammer und Vorkammer bezeichnet. Dieser Kranz schlägt sich nach hinten um und sendet, nachdem er auch hier die genannten Herzabtheilungen abgrenzt, von der Basis des Herzens nach dessen Spitze hin eine hintere Arterie der Scheidewand der Kammern ab.

An der Ursprungsstelle der stärkeren Arteria coronaria sinistra findet sich als Andeutung einer Klappe, eine kleine tendinöse Brücke zwischen zwei Punkten des Ostii ausgespannt.

Digitized by Google

Ein Hauptast der Coronaria sinistra verbreitet sich an der vordern Fläche des linken Ventrikels, von der Basis des Herzens nach dessen Spitze verlaufend. An der Spitze des Herzens angekommen, spaltet er sich in 3 Hauptäste: der rechte verläuft längs des rechten Randes des Herzens von dessen Spitze zur Basis aufwärts; einen ähnlichen Verlauf nimmt der linke; nur erstreckt er sich nicht so weit aufwärts, als der rechte. Der mittlere aber anastomosirt mit dem an der hinteren Fläche des Herzens absteigenden Aste der Scheidewand der Kammern, der aus der Coronaria dextra stammt.

Der Stamm der A. coronaria sinistra setzt sich nach Abgabe dieses Hauptastes fort als Arterie der Grenze zwischen linken Ventrikel und Vorhof. Diese sendet einen Ast abwärts für den oberen Theil des linken Randes des Herzens, schlägt sich dann nach der hinteren Fläche um, giebt noch einen Ast ab für die hintere Fläche des linken Ventrikels, und geht endlich, nachdem sie immer zwischen Vorkammer und Kammer verlaufen, in die Aeste der Coronaria dextra über.

Eine Eigenthümlichkeit der Kranzarterien des Herzens der Delphine ist die, dass aus einem Hauptstamme häufig weite Aeste entspringen, welche nach Abgabe kleiner Zweige und nach kurzem Verlaufe bald wieder in den Hauptstamm einmünden *).

§, 4. Aus dem Bogen der Aorta entspringen beim Braunfisch von rechts nach links drei Stämme:

1) Eine Art. anonyma dextra; der stärkste Stamm.

2) Eine etwas schwächere Art. anonyma sinistra.

3) Ein viel dünnerer Stamm für die Innenwand des Brustkastens: Rapp's Arteria thoracica posterior sinistra.

§. 5. Die Zahl der aus dem Arcus aortae hervorgehen-

---

*) Baer's Bemerkung, „dass das Blut des Braunfisches fast gar nicht gerinnt" (l. c. p. 400.) kann ich nicht bestätigen, wenigstens habe ich in dem Herzen von D. phocaena und D. orca sehr starke polypöse Blutgerinnsel angetroffen.

Digitized by Google

den Stämme scheint nicht bei allen Delphinarten die gleiche zu sein; wenigstens sah ich bei D. orca 4 Stämme aus dem Aortenbogen hervorgehen; am meisten nach rechts einen sehr dicken, wahrscheinlich Anonyma dextra; hierauf einen etwa halb so dicken, Anonyma sinistra; 3tens einen Stamm kaum halb so dick als der zweite, wahrscheinlich eine der linken Carotiden, und endlich 4tens einen eben so dünnen Stamm, wahrscheinlich A. thoracica posterior sinistra.

§. 6. Die Arteria anonyma dextra wendet sich schräg nach rechts und etwas vorwärts. Aus ihr entspringen, nachdem sie eine kurze Strecke in der angegebenen Richtung unverzweigt verlaufen ist, nach und nach folgende Aeste:

1) Die Art. thoracica posterior dextra;

2) Die vorwärts und etwas auswärts nach der Basis des Schädels sich begebende Art. carotis cerebralis dextra;

3) Die ziemlich oberflächlich vorwärts verlaufende A. carotis facialis dextra.

Die schräg nach aussen verlaufende Fortsetzung des Stammes theilt sich endlich in 2 Hauptäste:

1) In einen anfangs auswärts verlaufenden und dann über dem Schulterblatte zum Hinterhaupte aufsteigenden Ast: Art. cervico-occipitalis.

2) In die Art. subclavia, welche sogleich die Arteria mammaria interna dextra abgiebt *).

§. 7. Aus der Art. anonyma sinistra entspringen von rechts nach links folgende Aeste.

1) Am meisten nach rechts und am tiefsten nach dem Rücken zu, die A. carotis cerebralis;

2) Folgt mehr nach links und zugleich oberflächlicher, d. A. carotis facialis;

3) Noch mehr nach links und nach aussen, auch ober-

---

*) Diese Darstellung weicht in mehreren wesentlichen Punkten von der Rapp'schen ab, die ich nicht bestätigen kann. Vergl. Rapp. S. 159.

flächlicher als die Carotis cerebrâlis, die Arteria cervico-occipitalis.

Die Fortsetzung des Stammes: die Art. subclavia giebt die A. mammaria int. sinistra ab.

§. 8. Die A. carotis facialis steigt nach Abgabe eines kleinen für den Kehlkopf bestimmten Zweiges, der zugleich eine Anastomose zum Plexus arteriosus colli et cervicis abgiebt, aufwärts zum Kopfe, wendet sich dabei etwas auswärts, tritt hinter dem hinteren Theile des Unterkiefers an die Aussenseite des Kopfes, und dringt, hinter dem Unterkiefer verlaufend, in die Augenhöhle.

Ehe sie am Halse nach aussen sich wendet, giebt sie drei bis vier Zweige ab, welche in einiger Entfernung vom Unterkiefer, doch diesem ziemlich parallel verlaufend, in die Zungenbeinmuskeln sich verbreiten. Hierauf tritt von ihr ab die ziemlich starke, vorwärts verlaufende Arteria lingualis. Diese giebt zuerst einen kleinen Zweig nach aussen für die Muskeln des Unterkiefers ab. Dann verläuft sie bedeckt von den zwischen Unterkiefer und Zungenbein liegenden Muskeln nach vorn und giebt allen hier liegenden Muskeln, so wie auch der äusseren Haut, zahlreiche Zweige. Ein hinterer und ein vorderer Zweig dringen in die seitlich von der Zunge liegende Schleimhaut der Mundhöhle. Der Stamm jeder A. lingualis theilt sich zuletzt in 2 Hauptäste: eine äussere und eine innere Zungenarterie, von denen die letztere vorzugsweise in die Substanz der Zunge sich verzweigt. Einzelne Zweige derselben dringen an das Kinn und die dasselbe bedeckenden Theile.

Dass die A. alveolaris inferior, wie Rapp angiebt, aus der A. lingualis entspringe, habe ich nicht bestätigt gefunden.

Nach Abgabe der A. lingualis sendet die A. carotis facialis einen Zweig ab, der ganz parallel mit dem Unterkiefer an dessen Innenseite verlaufend in die hier liegenden Muskeln und in die Schleimhaut sich vertheilt. Hierauf tritt die A. carotis facialis an dem Schläfenbein aufsteigend an den Kopf, begiebt sich dann bald hinter den Unterkiefer, gelangt so in die Schlä-

Digitized by Google

fengrube, und endlich, fast gerade vorwärts verlaufend, in die Augenhöhle.

Ihre Aeste auf diesem Wege sind folgende:

1) Eine kleine Art. ossis temporum, welche besonders in die Beinhaut des Knochens sich vertheilt.

2) Mehrere kleine, vorzüglich aufwärts steigende Zweige, welche sich zu den in der Schläfenhöhle liegenden Muskeln begeben.

3) Die nach unten sich wendende, in den Unterkieferkanal tretende Art. alveolaris inferior.

4) Einige Aeste für die Kiefermuskeln, welche nach unten sich begeben.

5) Mehrere rückwärts laufende Zweige für die Schläfenmuskeln.

6) Die sehr starke Arteria ophthalmica. Ihren Plexus und ihren Verlauf konnte ich leider nicht untersuchen.

7) Mehre aufwärts und abwärts steigende Zweige für die Augenmuskeln.

Nachdem diese Aeste abgegeben sind, tritt die Fortsetzung des Stammes der Arteria carotis facialis als A. maxillaris interna in den Oberkieferkanal.

Kaum ist sie in diesen Kanal eingetreten, so entspringt aus ihr ein durch einen kurzen Knochenkanal rückwärts laufender Zweig, der durch ein Foramen des Oberkieferbeins zur Seite der äussern Nasenöffnung mit einem starken Nerven hervortritt, um sich in den im Umkreise des Spritzloches befindlichen Muskelwulst zu vertheilen: Ramus nasalis.

Der Stamm der Art. maxillaris interna setzt sich dann durch den Oberkieferkanal noch eine kurze Strecke weit nach vorn hin fort, und spaltet sich bald in eine Arteria infraorbitalis und eine Art. alveolaris superior. Die starke Art. infraorbitalis tritt durch einen kurzen Knochenkanal. Sie giebt ab:

1) Rückwärts laufende Zweige für den die äussere Nasenöffnung umgebenden Muskelwulst.

2) Einen ziemlich starken Zweig, der durch einen kurzen

Knochenkanal rückwärts tritt und diesen verlässt, um gleichfalls in den Muskeln des Spritzloches sich zu verbreiten.

3) Zahlreiche, ziemlich parallel vorwärts verlaufende Zweige, welche sowohl in einem den Oberkiefer bedeckenden Muskel, als auch in die Haut vielfach verästelt, sich vertheilen.

Die Art. alveolaris superior setzt sich im Oberkieferkanale nach vorne hin fort, und schickt Zweige an die Zahnkeime, in die Knochensubstanz, und kleine Zweige, die für den harten Gaumen bestimmt sind.

§. 10. Die Arteria carotis cerebralis entspringt, wie schon bemerkt, aus dem Truncus anonymus, steigt in der Tiefe des Halses unter der Carotis facialis aufwärts, giebt unterweges nur einen kleinen, auswärts gehenden, für den Plexus arteriosus colli et cervicis bestimmten Zweig ab, und begiebt sich endlich in den Canalis caroticus des Felsenbeines. Durch diesen Kanal gelangt die Arteria carotis cerebralis in die Schädelhöhle. An ihrem Seitentheile macht die Carotis einige Windungen, und giebt nur ein Paar kleine Reiser ab, von denen der eine in den Knochen dringt, der andere durch eine Spalte des Schädels nach aussen sich begiebt. Hierauf giebt der Stamm der Carotis zwei Hauptäste ab, zerfällt aber zugleich plötzlich in eine grosse Menge starker Zweige, welche mehr und mehr sich verästeln, und jene Hauptäste bedeckend ein starkes, innerhalb der Schädelhöhle an der innern Schädelbasis liegendes Geflecht bilden. Einige dieser Zweige erstrecken sich, vielfach miteinander anastomosirend, seitlich bis in den vordern Theil der Schädelhöhle, zwischen den Knochen und der harten Hirnhaut gelegen. Die grössere Menge der jenes Geflecht bildenden Zweige wendet sich aber nach hinten. Hier treten die Zweige zu stärkeren Zweigen, diese zu 4 bis 5 Aesten zusammen, welche, nach Abgabe vieler Seitenzweige, die auf der harten Hirnhaut sich verbreiten, zu einem starken Stamme sich verbinden. Dieser wendet sich auf der harten Hirnhaut etwas nach innen und hinten, giebt aber fast gleich nach seiner Entstehung mehrere parallel laufende Aeste ab, die zwar

Digitized by Google

kleinere Seitenzweige abschicken, sich aber mit ihren Hauptfortsetzungen mit dem etwas dünner gewordenen Hauptstamme bogenförmig an der harten Hirnhaut nach hinten und innen begeben, und hier sich vertheilen und in den Hauptstamm wieder einmünden. Die beiden Hauptstämme (von jeder Seite einer) begeben sich durch das Hinterhauptsloch in den Wirbelkanal, um, der Länge nach in demselben abwärts verlaufend, äusserst zahlreiche, in ein Geflecht sich auflösende Zweige abzugeben. Von diesem Falle soll später die Rede sein.

Eine andere Arteria meningea media, welche Rapp *) aus der Art. anonyma hervorkommen und durch das Foramen lacerum in die Schädelhöhle treten sah, habe ich nicht gefunden.

§. 11. Die beiden oben erwähnten Hauptäste der Carotis cerebralis treten durch das ziemlich dicke, in der Schädelhöhle liegende Arteriengeflecht, das von den übrigen Zweigen der Carotis gebildet wird, hindurch, um die Zweige für das grosse Gehirn abzugeben.

Der vordere dieser Hauptäste ist die Arteria cerebri, der hintere, etwas schwächere, die Arteria cerebelli.

Die beiden Arteriae cerebri stehen durch ein starkes, vor der Sella turcica und der Hypophysis liegendes Arteriengeflecht mit einander in Verbindung; die beiden Arteriae cerebelli durch ein ähnliches Geflecht, das hinter der Hypophysis liegt.

Jede Arteria cerebri steht mit der Arteria cerebelli anterior, einem Aste der A. cerebelli communis, ihrer Seite, durch einige quere convergirende Zweige in Verbindung.

Die Arteria cerebri krümmt sich an der Seitenwand der Hirnhöhle etwas nach vorn und giebt folgende Aeste ab:

1) Eine Arteria profunda cerebri. Diese tritt vor der Falx cerebelli an den hinteren Lappen des grossen Gehirns. Nachdem sie um den Hirnschenkel sich herumgeschlagen,

*) l. c. p. 160.

Digitized by Google

theilt sie sich in 2 Aeste, von denen der dünnere hintere an den hinteren und unteren Theil der Hemisphäre des grossen Gehirns sich begiebt. Der vordere stärkere dagegen tritt zu den innerlich gelegenen Theilen, versorgt die Corpora quadrigemina und die Seitenventrikel, giebt Zweige zum Plexus choroideus, zu den Wandungen des Seitenventrikels, zum hintersten Theil des Corpus callosum, und endet mit vielen Zweigen oberflächlich an der durch den Processus falciformis begrenzten Innenfläche des hinteren Lappens der Hemisphäre.

2) Eine Arteria corporis callosi. Sie läuft ziemlich stark gewunden an der Grundfläche des vordern Lappens des Gehirns, parallel mit der gleichnamigen Arterie der andern Seite zuerst vorwärts, wendet sich dann aber stark gekrümmt etwas rückwärts. Sie verläuft am Corpus callosum, und verbreitet sich vorzugsweise an der Innenwand des vorderen Lappens der Hemisphäre des grossen Gehirns, die vom Processus falciformis begrenzt wird.

Einzelne kleinere Zweige dieser Arterie dringen, an der Basis des Gehirns verlaufend, bis zum vordersten Ende der Hemisphäre des grossen Gehirns.

3) Nach Abgabe dieser beiden Hauptäste wendet sich die Fortsetzung des Stammes der Arteria cerebri an der Basis des vorderen Lappens der Hemisphäre des grossen Gehirns in die Substanz desselben, verläuft hier bogenförmig von innen nach aussen und hinten, und giebt etwa 10 schleifenartig gewundene Zweige ab, welche von innen nach aussen zu den Windungen des vorderen Lappens der Hemisphäre treten.

§. 12. Die Arteria cerebelli communis theilt sich, nachdem sie eine sehr kurze Strecke rückwärts verlaufen, in 3 Aeste.

1) Der erste und dünnste dieser Aeste ist die A. cerebelli anterior. Sie nimmt die Verbindungszweige aus der Arteria communis cerebri auf, und begiebt sich an den vordern, vom hintern Lappen des grossen Gehirns überragten Seitentheil des Cerebellum.

2) Der zweite bedeutend stärkere, einmal mit zwei Wurzeln entstandene Ast: Arteria cerebelli superior, wendet sich hinter der Falx cerebelli aufwärts, und verbreitet sich vorzugsweise an der oberen, vom grossen Gehirn bedeckten Fläche des Cerebellum, dringt jedoch überall auch in die Tiefe der Kleinhirnsubstanz.

3) Der dritte, ebenfalls dickere Ast, Art. cerebelli profunda, tritt vom Processus clinoideus posterior abwärts und rückwärts, und theilt sich alsbald in 2 Hauptäste: einen inneren und einen äusseren.

Der innere Ramus profundus internus läuft an einer längs des Hinterhauptbeines in der Schädelhöhle befindlichen Erhabenheit rückwärts, und erstreckt sich unter Abgabe von Zweigen an die Dura mater, an die Knochen und an die Grundfläche des kleinen Gehirnes in den Canalis medullaris. Er steht mit dem Ramus profundus externus durch ziemlich zahlreiche Anastomosen in Verbindung.

Dieser Ramus profundus externus biegt sich zuerst stark auswärts, giebt einen Ramus auditorius internus ab, und wendet sich dann zur äussern und hintern Fläche des kleinen Gehirns.

§. 13. Die Arteria cervico-occipitalis entspringt, wie oben angegeben ist. Diese Arterie ist eben so stark als die subclavia. Gleich nach ihrem Ursprunge giebt sie einen Ast für den Hals ab.

Dieser theilt sich in einen Ramus laryngeo-hyoideus und einen Ramus muscularis. Ersterer spaltet sich, vorwärts verlaufend, in zwei Zweige, von denen der eine zwischen Ring- und Schildknorpel sich begiebt, der andere aber bedeckt vom Zungenbein unterhalb desselben zur Zungenwurzel sich erstreckt. Der Ramus muscularis geht zur Mittellinie des Halses, und vertheilt sich mit vielen Zweigen in die Halsmuskeln.

Aus der A. cervico-occipitalis entspringen ferner sehr bald mehrere Zweige, welche zur Bildung eines Rete vasculosum

colli, das mit dem Rete thoracicum in Verbindung steht, beitragen.

Alsdann wendet sich der Stamm unter den oberflächlicheren Halsmuskeln verlaufend quer nach aussen. Hier giebt sie, vor dem vorderen Rande des Schulterblattes verlaufend, mehrere starke Zweige ab, welche in den Musculis serratus anticus, teres major, latissimus dorsi u. s. w. sich vertheilen. Hierauf wendet sich der Stamm, im Nacken, an der Grenze des Hinterhauptes gelegen, nach der Mittellinie des Nackens, und bildet einen Kranz um das Hinterhaupt. Während dieses Verlaufes giebt er nach vorn und nach hinten zahlreiche Zweige ab. Einige derselben vertheilen sich am Hinterhauptsbein und den Bedeckungen desselben, während andere in die nach der Nackengegend gelegenen Muskelpartien sich begeben.

Zuletzt spaltet sich der Stamm der Arterie in einen Ramus occipitalis und einen R. cervicalis. Ersterer verzweigt sich am Hinterhaupte, während der zweite in die Nackenmuskeln sich vertheilt.

§. 14. Die Arteria subclavia wendet sich schräg nach aussen und zugleich etwas nach hinten.

Sie giebt sogleich eine Arteria mammaria interna ab, welche an dem Sternalende der ersten 7 Rippen, dicht am Brustbeine nach hinten verläuft. Ihre äussersten Enden lassen sich noch bis zur 8ten Rippe verfolgen, und anastomosiren mit Zweigen der aus der A. hypogastrica entspringenden A. epigastrica, und den aus der Aorta entspringenden Arterien der Seitenwand des Körpers. Ueberall anastomosiren die Intercostalzweige der Mammaria mit den Verzweigungen der Intercostalarterien.

Aus der Mammaria interna erhält auch der Musculus triangularis sterni seine Arterien.

Ein dicht nach deren eigenem Ursprunge aus der A. subclavia hervorkommender Zweig ist für den Kehlkopf, die Schilddrüse, die Thymus und die Halsmuskeln bestimmt. Er theilt sich deshalb in 4 Arterien, von denen die erste vor-

Digitized by Google

wärts an den Kehlkopf geht, die zweite einen ähnlichen Verlauf nimmt, um zu der Schilddrüse zu gelangen, die dritte queer nach innen in den Zwischenraum zwischen Schilddrüse und Thymus tritt, um in beiden Organen sich zu vertheilen, und die 4te in den M. sternomastoideus und cephalo-brachialis sich verästelt.

Hierauf wendet sich die Arteria subclavia zum Oberarm. Ehe sie diesen erreicht, giebt sie einen Ramus thoracicus externus ab, der für die Musculi rhomboidei, den M. subscapularis und die übrigen Schulterblattmuskeln bestimmt ist.

§. 15. Dicht neben dem Kopfe des Humerus angelangt, zerfällt sie unter Abgabe einiger kleiner Zweige für die hier sich inserirenden Muskeln in zwei Hauptäste.

Der hintere Hauptast theilt sich in mehrere äusserst kurze Stämme, von denen jeder sehr bald in eine grosse Zahl kleiner Zweige zerfällt, welche sich theils in dem M. subscapularis, theils im supraspinatus, deltoideus u. s. w. verbreiten.

Der zweite Hauptast, die eigentliche Arteria brachialis, theilt sich in 2 ganz kurze Aeste, von denen jeder plötzlich in eine sehr grosse Menge kleiner, meistens parallel laufender Zweige büschelförmig sich auflöset. Diese Zweige vertheilen sich weniger in den am Oberarm sich inserirenden Muskeln, als innerhalb der Beinhaut, der Knochensubstanz, im Fett und in der Haut. Mehrere Zweige gehen zwischen Radius und Ulna abwärts; ein anderer, ziemlich starker Zweig verläuft an der Aussenfläche des Radius.

Aus dieser Arteria radialis entspringt ein Zweig, der zwischen dem ersten und dem zweiten Finger, dicht am Ulnarrande des ersten Fingers verläuft; ein zweiter Zweig derselben verläuft am Radialrande des zweiten Fingers.

Die zwischen Ulna und Radius verlaufenden Zweige geben ab:

1) Eine Arterie, welche sich spaltet, in einen Zweig für den Ulnarrand des zweiten und für den Radialrand des dritten Fingers.

2) Eine Arterie, welche einen Ramus ulnaris für den dritten und einen Ramus radialis für den 4ten Finger abgiebt.

3) Eine Arterie für den Ulnarrand des 4ten Fingers.

§. 16. Die Arteria thoracica posterior dextra entspringt, wie schon oben bemerkt ward, aus der A. anonyma dextra. Sie ist wenig schwächer, als die A. carotis facialis, viel stärker als die A. subclavia. Sie wendet sich anfangs etwas queer nach aussen und giebt hier einen vorwärts steigenden Ast ab, welcher in die Musculi pterygoidei, an der Speiseröhre und am Pharynx sich vertheilt. Hierauf begiebt sie sich seitlich durch den am meisten nach vorn gelegenen Theil des Rete thoracicum hindurch, in die Brusthöhle hinein. Sie verläuft alsdann innerhalb dieses Rete thoracicum, obwohl nur von den äusseren zu ihm gehörigen Verzweigungen bedeckt, bis zur 5ten Rippe herab. Auf diesem ganzen Wege giebt sie nicht nur sehr zahlreiche Zweige für das Rete thoracicum ab, sondern auch ausser einer am Rande der ersten Rippe verlaufenden Arterie, successiv die 5 ersten Intercostalarterien. Gleichfalls entspringen aus ihr die entsprechenden 5 Rami dorsales, welche an der Rückenseite des Körpers hervortreten.

Die Rami intercostales theilen sich gleich nach ihrem Ursprunge gabelförmig; die eigentliche Fortsetzung ihres Stammes verläuft längs des vorderen Randes jeder Rippe.

Ganz ebenso verhält sich die Vertheilung der linken A. thoracica posterior, deren Ursprung jedoch in sofern verschieden ist, als sie nicht aus der A. anonyma, sondern aus dem Stamme der Aorta entsteht.

§. 17. Die Aorta steigt, nachdem sie den Bogen gebildet, wie gewöhnlich, an der linken Seite der Wirbelsäule als Aorta thoracica und abdominalis abwärts.

Tiefer als die A. thoracica posterior sinistra entspringt aus ihrer Concavität, nach innen und rechts sich wendend, der starke Ductus arteriosus, den ich beim erwachsenen D. phocaena und D. orca völlig geschlossen fand. Die Aorta tho-

Digitized by Google

racica verläuft zwischen den beiden Arteriengeflechten der Brusthöhle.

Im vorderen Theile der Brusthöhle entspringen aus ihr nur sehr kleine Zweige für die Speiseröhre und unbedeutende Reiser für das unter den Pleuris gelegene Zellgewebe, aber keine Intercostalarterien. Dagegen giebt sie etwa entsprechend der Abgangsstelle des Ramus intercostalis quartae Arteriae thoracicae poster. einen unpaaren Ast ab, der zwischen den beiden Arteriengeflechten der Brusthöhle vorwärts verläuft, diesen Geflechten, und namentlich dem äussersten Halsende derselben, zahlreiche Zweige zusendend.

Etwas tiefer hinterwärts entspringt aus der dem Rücken zugewandten Wand der Aorta noch ein unpaarer, für das Rete thoracicum bestimmter, ziemlich starker Zweig.

§. 18. Tiefer entspringen aus ihr die 6te, 7te, 8te, 9te 10te, 11te und 12te Intercostalarterie.

Jedes der drei vordersten Paare (6, 7, 8) der Intercostalarterien entspringt aus der Aorta mit Einem gemeinsamen Stamm, der ein wenig nach rechts geht, um dann alsbald sich zu spalten. Jede Arteria intercostalis tritt durch das Rete thoracicum ihrer Seite hindurch, giebt zahlreiche Reiser für dasselbe ab, und schickt sodann einen starken Ramus dorsalis internus für den Musculus spinalis ab; hierauf verläuft sie noch eine kurze Strecke weiter, um alsbald in einen Ramus dorsalis externus (für den M. longissimus dorsi etc.), und in einen Ramus intercostalis sich zu spalten. Auch diese Rami intercostales geben zwar Zweige für das starke Rete thoracicum ab, lösen sich aber nicht auf, um später zu Stämmen zusammen zu treten; vielmehr treten ihre Stämme durch das Rete thoracicum hindurch. Die 9te Arteria intercostalis jeder Seite zeigt ein von den übrigen Intercostalarterien abweichendes Verhalten. Sie tritt durch das spitz zulaufende hintere Ende des Rete thoracicum hindurch, und giebt ihre beiden Rami dorsales ab. Hierauf aber beschränkt sie sich nicht auf ihren In-

Digitized by Google

tercostalraum, verbreitet sich vielmehr mit einem aufsteigenden und einem absteigenden Bogen in einem vorn von der 7ten, und hinten von der 11ten Rippe begrenzten Raume. Ihre nach vorn, oberflächlich an der Innenwand des Brustkastens verlaufenden Zweige anastomosiren mit Endzweigen der A. mammaria interna, während die Zweige ihres abwärts steigenden Bogens mit den Zweigen einer aus der Aorta entspringenden Seitenwandarterie anastomosiren, und selbst in den sogenannten Musculus psoas *) sich verbreiten.

§. 19. Wenden wir uns wieder zur Aorta, so sehen wir aus derselben, entsprechend der Abgangsstelle der 12ten Intercostalarterie und der zweiten Lumbararterie jederseits mehrere kleine Rami phrenici superiores und inferiores entspringen.

Zwischen der ersten und zweiten Lumbararterie tritt aus der Aorta die Art. coeliaca hervor, und dicht unter dieser die ebenfalls unpaarige A. mesenterica superior.

Die Art. coeliaca theilt sich bald nach ihrem Ursprunge in zwei Aeste:

1) In einen sehr viel stärkeren vorderen, der die eigentliche Fortsetzung ihres Stammes ausmacht. Dieser giebt Zweige ab für die Abtheilungen des Magens, das Pankreas, die Milzen und die Leber.

2) In einen schwächeren hinteren Ramus duodenalis, der zwischen die Lamellen des Mesenteriums tritt und einen Bogen bildet, aus dem zahlreiche Aeste für das Duodenum entspringen.

Auf die Arteria coeliaca folgt die Arteria mesenterica superior. Sie bildet einen zwischen den Lamellen des Mesen-

---

*) Ich stimme der von Müller ausgesprochenen Ansicht bei, dass der M. psoas der Cetaceen schwerlich dem gleichnamigen Muskel des Menschen vergleichbar sein möchte. Er ist für die unter den Queerfortsätzen der Wirbel gelegene, grösstentheils mit Processibus spinosis inferioribus versehene Partie des Körpers dasselbe, was der M. spinalis für die oberhalb der Queerfortsätze der Wirbel gelegene Gegend ist. Nur ist seine Ausdehnung beschränkter.

Digitized by Google

teriums abwärts steigenden Bogen, der fast bis zum Ende des Darmes hinabreicht. Aus ihm entspringen bogenförmige Aeste, aus diesen bogenförmige Zweige, welche mehrmals kleinere Zweige abgeben, die ähnlich sich verhalten. Die Endzweige vertheilen sich am Darme.

Etwas tiefer als die A. mesenterica superior entspringen aus der Aorta die Arteriae suprarenales; die linke Nebenniere erhält einen Zweig, die rechte zwei.

Dicht neben ihnen, durch einen unbeträchtlichen Zwischenraum von ihnen getrennt, entspringt unmittelbar aus der Aorta jederseits eine starke Seitenwandarterie. Jede dieser Arterien verläuft auswärts auf der Oberfläche des Musc. psoas, schickt Zweige in dessen Substanz, bleibt aber mit ihren Hauptästen auf der Oberfläche des Muskels, unter dessen Aponeurose. Der Stamm der Arterie theilt sich in zwei Bogen: einen aufwärts steigenden, der sich in zahlreiche Zweige theilt, die fast büschelförmig auseinander weichen, und deren Enden zum Theil mit den absteigenden Zweigen der 9ten Intercostalarterie anastomosiren, und so einen Bogen bilden.

Der abwärts gerichtete Bogen zerfällt ebenfalls in zahlreiche Zweige, die mit aufsteigenden Zweigen einer andern Seitenwandarterie, die neben den Arteriis spermaticis aus der Aorta hervorkommt, und auch mit Zweigen der aus der Arteria hypogastrica entspringenden Arteria epigastrica anastomosirt.

Offenbar sind diese Seitenwandarterien bestimmt das Blut in die starken, auf dem Musc. psoas gelegenen Venengeflechte zu führen, von denen v. Baer eine so schöne Abbildung gegeben hat.

§. 21. Dicht unter den Seitenwandarterien entspringen aus der Aorta in gleicher Höhe mit einander die beiden Arteriae renales. Jede geht in den obersten Theil ihrer Niere. Jeder Renculus erhält, wie Rapp richtig bemerkt, einen eigenen Zweig.

§. 22. Tiefer abwärts entspringen aus der vorderen Fläche

Digitized by Google

der Aorta zwei Arteriae spermaticae; die linke viel höher als die rechte; zu ihnen gesellen sich noch einige kleine, später aus der Aorta entspringende Zweige.

Die Arteriae spermaticae jeder Seite bilden ein äusserst dichtes Geflecht auf das engste verschlungener Gefässe, die vorne mehr gewunden, hinten mehr gestreckt verlaufen. Die beiden seitlichen Geflechte stehen, namentlich an ihrem Ursprunge, miteinander in Verbindung. Sie erstrecken sich zum Hoden, zum Nebenhoden und zur Prostata, und umgeben den Harnleiter. Zahlreiche und feine, aus der Art. hypogastrica hervorkommende Zweige verstärken diese Geflechte.

§. 23. Der letzte Zweig der Aorta vor Abgabe der Arteriae hypogastricae ist die kurze und dünne Arteria mesenterica inferior, die nur am hintersten Theile des Darmes aufsteigt.

§. 24. Dicht hinter der Ursprungsstelle der A. mesenterica inferior entstehen aus der Aorta die beiden starken Arteriae hypogastricae.

Jede Arteria hypogastrica giebt sehr bald nach ihrem Ursprunge die sehr starke A. umbilicalis, die eigentliche Fortsetzung ihres Stammes ab. Ausser dieser entspringen aus ihr:

1) Zahlreiche und dünne Zweige für den Plexus spermaticus.

2) Zahlreiche starke Zweige für die im Umkreise der Beckenknochen liegenden Muskeln *).

3) Eine Arteria vesicalis.

4) Eine starke Arteria epigastrica, die am Musculus rectus abdominis vorwärts verläuft, in die Bauchmuskeln sich verzweigt, und sowohl mit den Seitenwandarterien der Aorta, als auch mit den Endzweigen der Arteria mammaria interna anastomosirt.

---

*) Es sind, wie Rapp völlig richtig angiebt, nur zwei Beckenknochen (jederseits einer) vorhanden, die nicht durch eine Knochenbrücke verbunden werden.

Digitized by Google

5) Eine Arteria dorsalis penis. Diese unpaare Arterie schien mir vorzüglich durch die Arteria hypogastrica dextra gebildet zu werden, während die sinistra nur einen dünnen Zweig für sie abgab. Die Art. dorsalis penis giebt gleich nach ihrem Ursprunge Zweige ab für das Corpus cavernosum penis, für das indess auch noch ein unmittelbar aus der Hypogastrica entspringender Zweig bestimmt ist. Das Corpus cavernosum urethrae erhält Zweige aus der A. dorsalis penis *).

§. 25. Hinter den Intercostalarterien entspringen unmittelbar aus dem Stamme der Aorta in dem Zwischenraume zwischen der letzten Rippe und der Abgangsstelle der Arteriae hypogastricae 12 Arteriae lumbales.

Eine jede der 7 vorderen Arteriae lumbales giebt zuerst einen Ast ab, der für den Musculus psoas bestimmt ist (Ramus anterior). Dieser an den beiden ersten Lumbararterien sehr untergeordnete Ast wird allmählig stärker. Der für den Psoas bestimmte Ast entspringt von der 8ten Lumbal-Arterie an nicht mehr aus dieser, sondern neben derselben aus der Aorta selbst.

Der Ramus posterior oder dorsalis der Arteriae lumbales ist weit stärker als der Ramus anterior. Er liegt dicht am Wirbelkörper, biegt sich in einer für ihn bestimmten Rinne des Wirbelkörpers etwas von vorn nach hinten und aufwärts, und zerfällt hier in einen Zweig für die auswendig gelegene Schicht der Rückenmuskeln (Ramus dorsalis externus) und in einen Zweig, der zwischen 2 Processibus spinosis aufsteigt, um in den Musculus spinalis und in den M. interspinalis sich zu vertheilen. An der Theilungsstelle des Ramus dorsalis in einen äussern und innern Hauptzweig gehen kleine Zweige ab, welche mit den auf der Basis jedes Processus transversus ruhenden äussersten Verzweigungen des Rete arteriosum spinale Verbindungen eingehen.

---

*) Rapp's Angabe, dass den Delphinen ein Penisknochen fehlt, kann ich bestätigen.

Jeder innere Rückenzweig zerfällt zuletzt in mehrere gestreckte und gerade Zweige, welche für die Rückenflosse bestimmt sind. Die sehr zahlreichen Arterienzweige, welche letztere auf diese Weise erhält, zeichnen sich sämmtlich aus durch ihren gestreckten, wenig oder gar nicht gewundenen Verlauf.

§. 26. Nach Abgabe der Arteriae hypogastricae setzt sich der Stamm der Aorta als Arteria sacra media fort in dem durch die unteren Dornen der Wirbel gebildeten Kanale.

Innerhalb dieses Kanales wird der Stamm der Arterie umsponnen von einem sehr feinen, durch zahlreiche, netzartig untereinander verbundene Arterien gebildeten Geflechte. Diese Gefässe, welche eben aus der Art. sacra media ihren Ursprung nehmen, liegen zum Theil selbst in mehreren Schichten übereinander und sind durch zwischenliegendes Zellgewebe membranartig verbunden. So gewinnt es leicht ein Ansehen, als habe die Art. sacra media selbst geflechtartig sich aufgelöset. In der That hat Baer diese Ansicht ausgesprochen *), welche indess auf einem leicht zu beweisenden Irrthume beruht. Macht man nämlich durch diese fein verschlungenen Arterien einen Einschnitt, so sieht man leicht, dass sie bloss eine durch Zellgewebe zusammengehaltene Hülle oder Scheide um den dicken Stamm der Arterie bilden, der innerhalb dieser Scheide bis in die Nähe der Schwanzflosse verläuft, wo dieselbe aufhört.

§. 27. Aus der Arteria sacra media entspringen vorn Rami anteriores, und nach hinten zum Rücken gehende Rami dorsales. Letztere verhalten sich den Rückenästen der Arteriae lumbales gleich; nur verwandelt sich die Rinne des Wirbelkörpers, in der der Ramus dorsalis der Arteriae lumbales

*) l. c. p. 405. „Zuvörderst liegt im unteren Schwanzkanale oder demjenigen Kanale, den die unteren Dornfortsätze des Schwanzes bilden, nicht eine einfache Vene, sondern ein Plexus caudalis, so wie sich hier auch die Arteria caudalis in ein reiches und schönes Geflecht auflöset."

verlief, in einen an jeder Seite des Wirbelkörpers befindlichen geschlossenen Kanal. Dies ist nicht bloss an einem Skelett der Fall, sondern ich finde diese Kanäle an vier deshalb verglichenen Skeletten in fast allen Schwanzwirbeln, indem nur an den vordersten derselben noch die Rinne vorhanden ist.

Da, wo die Schwanzflosse beginnt, werden die Rami anteriores äusserst stark, und gehen paarig und symmetrisch in die Flosse über, etwas schräg unter der Haut derselben verlaufend. Sie haben einen gestreckten Verlauf, und lösen sich nicht wundernetzartig auf.

§. 28. Ueber die Gefässgeflechte in der Brusthöhle und im Canalis spinalis.

Jedes Gefässgeflecht der Brusthöhle liegt im Cavum mediastini posterius seiner Seite auf den Körpern der Wirbel, auf deren Queerfortsätzen, und, wenigstens in seiner vordersten Hälfte, auf dem Capitulum und dem Wirbeltheile der Rippen, bedeckt von der Pleura.

Es beginnt am Halse, vor dem Bogen der Aorta, weiter nach dem Kopfende hin gelegen als dieser, hinter der Thymus. Am Halse selbst ist es schmal und dünn; in der Brusthöhle wird es alsbald breiter. Bei einem 1½ Fuss langen Delphin betrug die Breite jedes Geflechtes 4 Zoll.

Entsprechend der Ursprungsstelle der 9ten Intercostalarterie verschmälert es sich bedeutend und läuft dann bis zum Ursprunge der ersten Lumbararterie unter der Aorta, zwischen ihr und den Wirbelkörpern herab.

Dies Arteriengeflecht wird gebildet:

1) Aus Zweigen der innerhalb des Brustkastens liegenden Arterien. Diese sind: die Art. thoracicae posteriores und die aus ihnen entspringenden Intercostalarterien, die aus der Aorta hervorkommenden Art. intercostales, zwei unpaare Zweige der Aorta.

2) Aus Zweigen der Arteriae meningeae spinales, den Fortsetzungen der Arteriae carotides cerebrales. Jede dersel-

verläuft der Länge nach in dem ausserordentlich weiten Canalis spinalis abwärts und giebt zahlreiche Seitenzweige ab, welche sich sämmtlich sogleich in gewundene dichte Arteriengeflechte auflösen. Die inneren Aeste, welche jede Art. meningea zur Mittellinie des Rückenmarkes sendet, sind minder zahlreich als die äusseren. In der Mittellinie des Rückens, also den Processibus spinosis entsprechend, sind die seitlichen Geflechte der beiden Art. meningeae unverbunden, und bleiben hier getrennt, dagegen gehen sie an der Bauchfläche des Rükkenmarkes ineinander über. Das Rückenmark selbst erhält ziemlich zahlreiche Zweige aus diesen Geflechten. Dichte Arterienverschlingungen umspinnen jede vom Rückenmarke entspringende Nervenwurzel. Jedes Ganglion spinale und jeder aus der Vereinigung von hinterer und vorderer Wurzel entstandene Nervenstamm ist davon umhüllt. Mit dem Nerven tritt endlich aus jedem der sehr grossen Intervertebrallöcher ein weiches, dichtes Arteriengeflecht hervor, schlägt sich um die Basis des Processus transversus und um den Körper jedes Wirbels herum, und geht auf diese Weise unmittelbar über in das Rete thoracicum.

Das Arteriengeflecht der Brusthöhle reicht aber, wie schon erwähnt ward, nur bis zur letzten Rippe.

Innerhalb des Wirbelkanales setzt sich dagegen das durch die Zweige der Art. meningeae spinales gebildete Geflecht bis zu seinem Ende fort. Jeder austretende Nerv wird auf die schon angegebene Weise von einem Arteriengeflechte umsponnen. Dies Geflecht tritt durch jedes Zwischenwirbelloch hervor, ruht auf dem hintersten Theile der Rückenfläche jedes Wirbelkörpers und auf der Basis jedes Processus transversus, und steht mit feinen Zweigen des Ramus dorsalis internus jeder Arteria lumbalis und der vorderen Arteriae sacrales in Verbindung.

Nach dem Kopfende des Delphins hin anastomosiren noch viele andere Arterien mit dem Rete thoracicum und spinale.

Digitized by Google

Die zwischen den vordersten Rippen, namentlich zwischen der dritten und zweiten, der zweiten und ersten, und vor der ersten Rippe gelegenen Arterienverschlingungen erstrecken sich aus der Brusthöhle an die Rückenseite des Körpers und bilden hier zwischen den Fascikeln der Nackenmuskeln liegende äusserst dichte nnd reiche Geflechte. Diese Geflechte erhalten sehr zahlreiche, ebenfalls bald sich auflösende Zweige aus der starken Arteria cervico-occipitalis, und zwar sowohl aus deren Ramus subscapularis, als auch aus dem Ramus cervicalis und occipitalis. Auf diese Weise bilden sich in der Nackengegend zwischen allen einzelnen Muskelbündeln, und um das Hinterhaupt herum viele dichte Haufen eng verschlungener Arterien, die zum Theil in die Nackenmuskeln hinein sich verzweigen.

An der Seite des Halses stehen mit dem Brustgeflechte einzelne dünne Zweige, welche die A. carotis cerebralis abgiebt, in Verbindung. Bedeutender als diese sind die Anastomosen, welche aus der Carotis facialis stammend, in den Seitentheil und in den vordersten Halstheil des Rete thoracicum übergehen. Diese Verbindungszweige stammen aus sämmtlichen am Halse gelegenen Zweigen der Arteria carotis facialis, namentlich aus den Ramis laryngeis, maxillaribus, thyreoideis.

Endlich sind noch die Verbindungen des Brustgeflechtes mit den Verzweigungen der A. subclavia zu erwähnen.

Erklärung der Abbildung.

Taf. XIV. Fig. 1. Sie stellt die geöffnete Schädelhöhle von Delphinus phocaena dar; das Gehirn ist weggenommen. *a. a. a.* Die zurückgeschlagene harte Hirnhaut. *b.* Stamm der Arteria cerebri. *c.* Verbindungsgeflecht zwischen den beiden Arteriis cerebri. *d.* Arteria profunda cerebri. *e.* A. corporis callosi. *f.* Fortsetzung des

Stammes der Arteria cerebri. *g.* Verbindungszweige zwischen der Arteria cerebri und der A. cerebelli anterior. *h.* Art. cerebelli anterior. *i.* Stamm der gemeinsamen A. cerebelli. *k. k.* Verbindungsgeflecht zwischen den beiden Arteriis cerebelli. *l. l.* Arteria cerebelli superior. *m. m.* Ramus profundus internus. *n. n.* Ramus profundus externus. *o. o.* Ramulus auditorius internus. *p. p. p.* Geflecht der Arteria carotis cerebralis. *q. q.* Arteriae meningeae in den Canalis vertebralis sich begebend. *r. r.* Vorderster Theil des Geflechtes der A. carotis cerebralis.

Ueber

den Bau des Magens bei den in Schweden vorkommenden Wühlmäusen (Lemmus Nilss., Hypudaeus Jllig.).

Von

A. Retzius.

(A. d. Schwed. von F. C. H. Creplin.)

(Hierzu Taf. XIV. Fig. 2—9.)

Pallas hat in den Novae species Quadrupedum e Glirium ordine sowohl auf die Theilung des Magens in verschiedene Räume bei der Mäusegattung, als auch auf die drüsige Bildung, welche in den Mägen dieser Thiere besondere Berücksichtigung verdient, aufmerksam gemacht. Er führt vom Magen des Mus Typhlus an: „in ipso arcus majoris gibbo area magna ovalis glandulosa extrorsum crassata;“ von dem des M. Aspalax: „Area magna, orbicularis, glandulosa, in parte maxime gibba arcus majoris“. Von Mus talpinus erwähnt er derselben nicht, hat sie aber auf Tab. XVII. Fig. 3. sehr deutlich abgebildet; von Mus Lemmus: (ventriculus) „a plica ad pylorum paulo crassiore substantia subglandulosus“; von M. oeconomus, dessen Magen er in 3 Theile theilt, sagt er: „pars media, subreniformis, substantia crassa glandulosa“; von Mus gregalis: „ventriculus medio glandulosus“; von Mus rutilus: „ventriculi pars pylorica multo minor, inaequali-sublobata, ad majorem arcum scuto glanduloso, subovali, instructa“. Cuvier übergeht diese Eigenthümlichkeiten, ohne sie in den Leçons d'Anatomie comparée zu erwähnen; Home, welcher sich so sehr bemühte, eigne zur Absonderung des sogenannten Magensaftes (solvent liquor) bestimmte Drü-

sen aufzufinden, hat in seinen Observations on the structure of the stomach of different animals in den Philos. Transactions, 1807, P. 1, angegeben, im Magen der gemeinen Ratte (common rat, vermuthlich M. decumanus) eine drüsige Structur (a glandular structure) gesehn zu haben; von dem entsprechenden Theile bei der Wasserratte sagt er: „the second cavity is lined with a membrane, which, at the lower part or greater curvature, is thicker than at any other; the surface is convoluted and appears to secrete a thick viscid mucus; beyond this there is an irregular zone of orifices, which I consider to be the ducts of the solvent glands. From this part to the pylorus the membrane is more smooth and made up of minuter parts.“ Meckel sagt: „der Magen der Nager ist einfach, mehr oder weniger länglich-rundlich, aber wenig zusammengesetzt, höchstens durch eine Einschnürung in eine linke und rechte Hälfte abgetheilt, von denen die rechte bisweilen unvollkommen durch eine im grossen Bogen befindliche, flache Vertiefung wieder in eine linke und rechte Abtheilung zerfällt, so dass dann drei Abschnitte vorhanden zu sein scheinen, nicht sehr dickhäutig, im allgemeinen wenig drüsig.“ (System. d. vergl. Anat. IV. S. 629.) „Bei Cricetus, Castor, Hystrix, Myoxus, Arvicola, Spalax, finden sich mehr oder weniger ansehnliche Einschnürungen, und meistens rechts von der Cardia, jenseit welcher der Magen wieder mehr oder weniger kugelförmig anschwillt“ (ebendas. S. 630.). Ferner beschreibt er besonders den Magen von Cricetus, von welchem er eines drüsigen Baues in seiner linken Hälfte erwähnt; von der rechten aber sagt er bloss: „Die Schleimhaut ist röthlich, weich, feucht, ungleich und zottig.“ Für Aspalax citirt er Pallas und sagt: „ungefähr in der Mitte des grossen Bogens findet sich eine ansehnliche, ungefähr 1″ lange und breite, drüsige Stelle, die von einem weissen runzligen Vorsprunge der innern Haut umgeben ist.“

Duvernoy hat in der zweiten Ausgabe von Cuvier's Leçons d'Anat. comp. (Paris 1835, Tome IV, 2de Part, p. 50.)

Digitized by Google

bei der Beschreibung des Magens vom Hamster rücksichtlich des drüsigen Theils nur angeführt: „la tunique interne est lubréfiée de mucosités et sans epiderme apparent"; so ist nach ihm auch das Verhalten bei der Wasserratte und bei der Feldmaus. Für Aspalax führt er auch das Citat aus Pallas an.

Roget hat in seiner populären Physiologie sich, wie es mir scheint, deutlich auf die Beobachtungen von Home stützend, von der Wasserratte geäussert: „Der eigentliche Verdauungsprocess wird wahrscheinlich erst in der zweiten Höhle ausgeführt, welche zu diesem Zweck eine mit Drüsen besetzte innere Oberfläche hat". (Die Erschein. und Gesetze d. Leb., a. d. Engl. des P. M. Roget von Duttenhofer; Stuttg., 1837, S. 146.)

Aus diesen Citaten erhellt, dass der Bau des Magens bei der pflanzenfressenden, in Rede stehenden Gruppe der Mäuse am besten von Pallas, übrigens aber zu unvollständig erkannt war, besonders so, wie er in den grösseren Werken von Cuvier, Meckel und Duvernoy dargestellt worden ist. Es wäre auch unrecht, von Schriftstellern, welche sich ein so grosses Feld zur Bearbeitung gewählt hatten, wie diese unermüdlichen Forscher, eine grosse Aufmerksamkeit für alle Einzelnheiten zu verlangen. Schon Home hat bemerkt, dass die Form und Beschaffenheit des Magens vielen Veränderungen unterworfen sei, je nachdem das Organ angefüllt und ausgedehnt, oder zusammengezogen sei, je nach seiner verschiedenen Rigidität oder Schlaffheit, auch nach der eintretenden Fäulniss; wenn man hier das oft unachtsame Einlegen des Thieres oder des in Rede stehenden Theils in schlechteren oder besseren, bisweilen unreinen, Weingeist hinzufügt, so ist es leicht zu finden, dass das Ergebniss ganz verschieden ausfallen kann. Ich überzeugte mich hiervon vorzüglich, als ich anfing, für das hiesige anatomische Museum eine kleine Sammlung von Mägen anzulegen, welche, in Weingeist aufgestellt, den Studirenden einen richtigen Begriff von der wahren Form und Structur dieses Organs verschaffen sollten. Es zeigte sich da,

dass zu dergleichen Präparaten schwerlich andere Specimina benutzt werden können, als solche, welche entweder eben verstorbenen, oder gar noch nicht von Fäulniss ergriffenen Thieren, oder auch solchen, welche mit der grösstmöglichen Sorgfalt aufbewahrt, entnommen worden sind.

Zur Anfertigung eines Präparates, welches dem erwähnten Zweck entspräche, habe ich deswegen folgende Methode befolgt: Nachdem der Magen nebst dem Oesophagus und einem Theile des Duodenums herausgenommen worden, setzte ich in den Oesophagus einen Trichter oder den Cylinder mit der dazu gehörenden Röhre einer Spritze ein. Durch diesen wurde reines Wasser hineingelassen, welches mittelst eines leisen Druckes den Magen füllte, durch das Duodenum sich hinausdrängte, und einen mehrere Minuten anhaltenden Strom bildete; dadurch wurde der Magensack reingespült, ohne dass seinen oft sehr feinen, weichen und leicht zu beschädigenden, inneren Wandtheilen irgend eine Gewalt angethan worden wäre. Darauf legte ich das Präparat auf mehrere Stunden in süsses, am liebsten fliessendes Wasser, band das Duodenum zu, füllte den Sack mit Weingeist von 20°, band auch den Oesophagus zu, nahm den Trichter oder die Spritze weg, und hängte das Präparat in Weingeist von obiger Stärke auf. Nachdem das letztere einen oder mehrere Tage hindurch der Einwirkung des starken Weingeistes ausgesetzt gewesen war, hatte es gewöhnlich so viel Festigkeit erlangt, dass ich die verbundenen Stellen abschneiden konnte, ohne dass Jenes im Geringsten seine Form oder sein Volumen verändert hätte. Nach einer solchen Behandlung konnte das Präparat unter Beibehaltung seiner Gestalt auch geöffnet und zerlegt werden. Mittelst dieser Behandlungsweise, auf welche ich in meiner Beschreibung der Scheidewand des Herzens (s. Müller's Archiv, Jahrgang 2, S. 163.) aufmerksam gemacht habe, und die ich zuerst durch Hunter's würdigen Schüler, Herrn Clifft, während meines kurzen Aufenthaltes in London, 1833, kennen lernte, welche ferner in Lauth's Neuem Handb.

Digitized by Google

d. pract. Anat. Bd. 2, S. 538, beschrieben worden, ist es mir geglückt, den Bau der in Rede stehenden, wie mehrerer anderer hohlen Organe, auf das Genaueste darzulegen; aus der Anzahl dieser hatte ich schon im Jahre 1835 die Ehre, der Königl. Academie der Wissenschaften eine Darstellung des schönen Baues vom Magen des Lemmus amphibius, und ein anderes Mal eine der von jenem sehr verschiedenen, obwohl verwandten Magenbildung des Lemmus arvalis vorzulegen. Ich würde die Beschreibung derselben früher schon dem Druck übergeben haben, wenn ich nicht gewünscht hätte, zugleich die des Magens von Lemmus borealis hinzufügen zu können. Diesen zu untersuchen habe ich aber erst kürzlich Gelegenheit gehabt, nachdem diese Thiere im Herbste wieder begonnen hatten, sich in mehreren nördlichen Provinzen des Reichs zu zeigen, und ich erst vor einigen Wochen von Prof. Sundewall zwei Lemminge, einen eben gestorbenen und einen lebendigen, zu meiner Benutzung bekommen habe. Es war mir besonders wichtig, von einem frischen Exemplare dieses Thieres Magen-Präparate zu machen. Schon 1836 öffnete ich mehrere Exemplare, welche im Museum in Weingeist aufbewahrt wurden; aber bei keinem einzigen hatte der Magen die Cohäsion, dass er dem Ausspülen widerstehen konnte, ohne zu zerreissen; fast so verhielt es sich auch mit mehreren viel frischeren Exemplaren, welche mir in diesem Jahre vom Herrn Candidatus medicinae Laurenz Esmark in Christiania gütigst mitgetheilt wurden. Bei dem todten Lemminge, welchen Prof. Sundewall mir übergab, war der Magen schon nach 48 Stunden so mürbe, dass er in der Nähe des Pförtners barst, dagegen glückte es mir, ein gutes Präparat aus dem andern zu erhalten, welchen ich einige Stunden nach dem Tode öffnete. Da ich solchergestalt gute Präparate von dem Magen der drei erwähnten, in unserm Norden am allgemeinsten vorkommenden pflanzenfressenden Mäusen erhalten und gefunden hatte, dass gute Abbildungen, wie auch richtige Beschreibungen vom Magen derselben gänzlich fehlten, so ver-

schaffte ich mir Zeichnungen der Mägen, die mit einer Genauigkeit ausgeführt worden sind, welche ihnen, nach meiner Ueberzeugung, einen besondern Werth verleihen werden.

Der Magen des Lemmus amphibius ist stark gebogen, wie Pallas von dem des Mus talpinus sagt: „infracto-incurvatus“. Der Oesophagus öffnet sich in der Mitte des kleinen Bogens. Rechts vom Eingange des Oesophagus geht eine bogenförmige Furche (Fig. 2, *i*), in welcher der Magen zusammengezogen und, wie mehrere Schriftsteller bemerkt haben, in 2 grössere Abtheilungen, einen Blind- oder Cardiasack, und einen Pförtnertheil getheilt wird. Der Blindsack macht, wie Home sagt, beinahe zwei Drittel des Magens aus, er ist im gefüllten Zustande ein lang gezogener, eiförmiger gebogener Sack, dessen grösste Breite sich dem Boden näher befindet, und dessen schmälerer Theil in die zusammengezogene Stelle übergeht, an welcher er sich mit dem Pförtnertheile vereinigt. Er ist stark nach vorn gegen den Oesophagus gebogen, wodurch der kleine Bogen dieses Sacks etwas kleiner wird als die Hälfte seines grossen Bogens; der Oesophagus bildet in Folge dessen gegen den kleinen Bogen hin sehr spitzige Winkel. Der Cardia-Theil zieht sich an den Seiten des Magens in den Pförtnertheil mit einer länglichen Raute hinein, welche auch aussen am Magen zum Vorschein kommt, wenn dieser gelinde angefüllt ist (Fig. 2. *k*). Der Pförtnertheil, welcher in Folge der eben erwähnten, aus dem Cardiatheile in seine Seiten einspringende Raute, gleichsam nierenförmig wird, besteht aus 3 kleineren Beuteln, von denen 2 den Arcus major, und eine den Arcus minor einnehmen. Dieser letztere (Fig. 2, 3, *d*) legt sich dicht an die rechte Seite des Oesophagus, welcher beim Uebergange in den Magen gleichsam nach links in den Arcus minor hinabgedrückt, und nach diesem Punkte hingebogen wird. Dieser Beutel, welchen man am besten den linken Beutel des Pförtnertheils nennen dürfte, bildet jederseits eine tiefe Falte, nämlich eine grössere mit der Insertion des Oesophagus und dem Cardia-

Digitized by Google

theile, und eine kleinere im Pförtner selbst, oder beim Anfange des Duodenums. Rechts vom Pförtner bildet der Pförtnertheil einen andern kleinen Beutel, welcher wenig mehr als halb so gross ist, wie der vorige oder linke. Dieser rechte Pförtnerbeutel des Magens (Fig. 2, 3, c) bildet nach vorn eine sehr tiefe Falte mit dem Duodenum, welche mir einen Theil des Pförtners selbst auszumachen scheint; dieser Beutel wird nach hinten von einer andern Falte gegen den übrigen und grössten Antheil des Pförtnertheils an dem grossen Bogen des Magens hin begrenzt. Diese Falte, welche auch queer über den grossen Bogen ein Paar Linien hinter dem Pförtner läuft, endigt sich oben und unten gegen die oben erwähnten, vom Cardiatheile entspringenden Rauten. Der dritte Beutel des Pförtnertheils (Fig. 2, 3, g), welcher, wie erwähnt, den ganzen übrigen und grössten Antheil des grossen Bogens des Pförtnertheils aufnimmt, nimmt eine mehr als viermal grössere Länge vom grossen Bogen ein, als der vorhergehende, wird auf der einen Seite vom oben erwähnten Beutel begrenzt, und auf der andern von eben der Grenzfurche oder Queerfalte, welche die Scheidelinie zwischen dem Pförtnertheil und dem Cardiasacke bildet, er wendet sich sonach mit einer Seite nach der mehrerwähnten, sowohl an der obern als untern Wand des Magens vom Cardiasacke in den Pförtnertheil einspringenden Raute, und nach der Queerfalte des Magens selbst, deren Schenkel sich gegen die Cardia biegen. Dieser Beutel besteht aus einer dicken, rothen und aderreichen Wand, welche sich sehr durch eine grössere Festigkeit vom übrigen Theile des Magens unterscheidet. Dieser Theil ist es, welchen Pallas bei den verwandten Thieren Pars glandulosa, Scutum glandulosum etc., genannt hat, und für den der Name Sacculus glandulosus, Drüsenbeutel, am besten passen dürfte.

Durch die zu beiden Seiten des Pförtners, nämlich rechts und links, gebildeten Beutel wird das Duodenum gleichsam in den Pförtnertheil des Magens eingeschoben, oder von dem-

selben umfasst. Der Pförtner selbst besteht nur aus einer sehr schwachen, ringförmigen Zusammenziehung der Darmröhre. Gleich an der andern Seite des Pförtners hat das Duodenum auch eine eigene engere Stelle, ferner zwischen dieser und dem Pförtner wieder eine Erweiterung.

Wenn man die innere Beschaffenheit des Magens untersucht, so findet man sie folgendermaassen beschaffen: Die Speiseröhre, welche sich, wie oben angeführt, beim Uebergang in den Magen nach rechts dicht an den kleinen Bogen des Cardiasackes biegt, öffnet sich in diesen nicht mit einer queeren, runden Cardiaöffnung, sondern mit einer 3‴ langen, schmalen Oeffnung. Indem sie nämlich links eher in den Cardiasack übergeht, als rechts gegen den Pförtnertheil, so läuft der rechte Theil 3‴ weiter nach rechts, als der linke nach links, und bildet solcherweise nach innen am Cardiasack eine Rinne, welche im Kleinen der der wiederkäuenden Thiere gleicht (Fig. 3, *m*). Wie Home und mehre bemerkt haben, setzt sich das feste Epithelium aus dem Oesophagus in den Cardiasack hinab fort, dessen Wände es vollständig bekleidet. Es zeigt auch, wenn der Sack ausgespannt ist, viele niedrige, dicht nebeneinander sitzende, rund um die Wände des Sacks gehende Queerleisten, und einige wenige, diese winklig überkreuzende, etwas stärkere Längsleisten, welche letztere indessen hinter der mittlern, schmälern Region des Magens aufhören. Diese schmälere Region, welche einen engen Durchgang bildet (Isthmus, Pallas) (Fig. 4, e), fängt von der Cardia an, und entspricht der oben bemerkten, auswendig stark ausgeprägten Queerfurche. Das dicke Epithelium setzt sich an der obern und untern Magenwand in den oben erwähnten länglichen Rauten in den Pförtnertheil hinein, wie zwei längliche, flügelähnliche Lappen (Fig. 3 und 4, k), mit einer freistehenden, nach innen gerichteten, fein gezahnten Kante fort; vom hintern Rande dieser Lappen und gegen den Arcus major bildet dasselbe Epithelium eine gegen den engen, die beiden Hauptheile des Magens schei-

denden Durchgang gerichtete, freistehende, grobgezahnte, pallisadenförmige Abgrenzung (prominent, serrated edge, Home) zwischen den genannten Abtheilungen. Die beiden Stellen an der obern und untern Wand des Magens, welche von den beiden flügelähnlichen Lappen des Epitheliums bekleidet werden, und rechts vom Isthmus in den Pförtnertheil einspringen, ferner von dem freistehenden, obgleich niedriger und feiner gezahnten Rande des festen Epitheliumrandes begrenzt werden, bilden auch ein Paar schwache Andeutungen von Cavitäten oder Abtheilungen des Magens (Fig. 3, *k*), welche neben dem Ende der Speiseröhrenrinne liegen und sonach auf gewisse Weise an die Haube der Wiederkäuer erinnern. Neben der Basis derselben und um die Oeffnung der Speiseröhre zeigen sich die von der letztern kommenden longitudinellen Muskelfäden am stärksten. Am übrigen Theile des Cardiasackes zeigen sie sich am stärksten als Ringfäden. Rechts von dem solcherweise erwähnten, einwärts stehenden, gezahnten Epithelialrande hört diese feste innere Bekleidung mit einem Mal auf. Mit blossem Auge sieht man an der Innenseite des angrenzenden, dicken, fleischichten Theils, welcher die grösste Abtheilung des Pförtnertheils vom Magen bildet, äusserst feine, dicht stehende Löcher. Die Wand dieses Theils ist im Arcus major fast eine Pariser Linie dick. In den angrenzenden beiden Beuteln ist sie dagegen bedeutend dünner. Mit dem Vergrösserungsglase sieht man auch hier die innere Oberfläche von feinen Löchern besetzt, welche unter dem Mikroskope bei 2- bis 300maliger Vergrösserung sich als kleine Gruben zeigen, in deren Grunde sich wiederum noch feinere Löcher öffnen. Diese letzteren führen in die feinen Röhren, welche den Drüsenbau bilden. Diesen bekommt man genauer zu sehen, wenn man den dritten Theil des Arcus major durchschneidet oder durchbricht; der Bodenrand zeigt dann kurze, dicht aneinander stehende, mit den Enden nach innen und aussen gerichtete Fäden (Fig. 3, g^*) von 0,0118‴ Par. M. Dicke. Werden diese der Quere nach abgeschnitten, so zeigen sie sich

Digitized by Google

als einen Kanal enthaltend, an welchem die Wände zusammengefallen und in Falten gelegt sind. Solche, aber sehr kurze Folliculi fanden sich auch in den beiden andern Säcken des Pförtnertheils. In den gemachten Queerdurchschnitten erschienen diese fadenförmigen, einfachen Röhren in ein zwischenliegendes Gewebe eingesetzt, welches sich im Queerdurchschnitte als 6seitige Maschen darstellte. Man kann hieraus schliessen, dass die Röhren oder kleinen Folliculi in diese Substanz eingesetzt sind, welche kleine Röhren oder Zellen bildet, von denen jede einen Folliculus umschliesst, und wahrscheinlich zu ihnen gehörige Adern und Nerven enthält. Die Folliculi selbst erscheinen aus kleinen elementaren Zellen zusammengesetzt, welche alle mit Kernen versehen waren. Im Duodenum zeigte sich in einiger Entfernung vom Pförtner ein schöner, 2‴ breiter, aus Brunner'schen, dicht nebeneinanderstehenden Drüsen zusammengesetzter Gürtel.

Der Magen des Lemmus arvalis gleicht dem vorigen in der äussern Form sehr. Der Oesophagus tritt auf dieselbe Weise hinein. Dieser Magen ist ebenfalls hinter der Insertion des Oesophagus in der Mitte enger. Der Blindsack hat ganz dieselbe Form und liegt, wenn er gefüllt ist, längs der linken Seite des Oesophagus. Mitten über dem Eingange des Oesophagus befindet sich auch ein glandulärer Beutel, und rechts von diesem schwillt ebenfalls der Pförtnertheil in zwei Beutel an, einen rechts und einen links vom Pförtner. Im Innern dieses Magens kommt die Merkwürdigkeit vor, dass die feste Epitheliumbekleidung, welche sich vom Oesophagus fortsetzt, nicht bloss den Cardiatheil bekleidet, und solche flügelähnliche Fortsätze in den Pförtnertheil hinein aussendet, wie bei L. amphibius, sondern mit Ausnahme des Drüsenbeutels, den grössten Theil des Pförtnersacks bis in den Pförtner bekleidet. Diese Epitheliumbekleidung für den Pförtnertheil ist deutlich eine sich weiter erstreckende Entwickelung der erwähnten, bei L. amphibius vorkommenden, in den Pförtnertheil einspringenden, flügelähnlichen Lappen. Auf ihr kom-

Digitized by Google

men zwei Oeffnungen vor, welche beide gross und sehr bemerkenswerth sind, nämlich eine grössere und eine kleinere; die grössere befindet sich im Arcus major um den Rand des Drüsenbeutels. Auf dem Rande dieser Oeffnung ist das Epithelium gezahnt. Auf dem queeren Theile des Randes, welcher dem zusammengeschnürten Magentheil entspricht, ist die Zahnung grob, stark, und nach einwärts stehend (Fig. 6, 7, *i*), wie bei L. amphibius; an den Seiten ist die Zahnung niedrig, schwächer und stumpfer (Fig. 6, *k**; Fig. 7, *i*⁴). Die kleinere Oeffnung im Epithelium des Pförtnertheils (Fig. 6, 7, *i*⁶) liegt längs des linken Beutels dieses Theils im Arcus minor; sie fängt mit dem Pförtner an und erstreckt sich bis halben Wegs zur Cardia. Die Kanten dieser Oeffnung sind auch gezahnt und einander fast parallel. Nur durch diese beiden, mitten gegeneinandnr stehenden Oeffnungen in der festen Epitheliumbekleidung bildet die eigentliche Magenschleimhaut die innere Oberfläche des Magensackes, oder, richtiger geredet, auf diese beiden Stellen ist die Ausbreitung des eigenen, aus cylindrischen Follikeln gebildeten, glandulären Magentheils, nebst der Absonderung seines verdauungbewirkenden Stoffs eingeschränkt. Der im Arcus major liegende Drüsentheil ist im Verhältniss zur Weite des Magens etwas kleiner als bei L. amphibius, und nähert sich in seiner Form einem gleichseitigen Dreiecke; die cylindrischen Follikeln sind fast von derselben Dicke und Länge; die Zellengrübchen an der innern Seite, in welche sich diese Röhren öffnen, sind ebenfalls denen bei L. amphibius gleich. Die andere, von festem Epithelium entblösste Stelle im linken Beutel des Pförtnertheils bildet einen schmalen Streifen von derselben Form, wie die erwähnte Oeffnung im Epithelium; die Follikeln sind kurz und öffnen sich auch in grössere Zellengrübchen.

Der Magen des L. borealis ist weniger gebogen als bei L. amphibius und arvalis; der Oesophagus öffnet sich auch mitten auf demselben; die Wände sind besonders dünn, wie schon Palla's bemerkt hat und durchsichtig. Die zu-

Digitized by Google

sammengezogene Stelle hinter dem Eintritte des Oesophagus, welche die Grenzen zwischen dem Cardiasack und dem Pförtnertheil andeutet, ist weniger zusammengezogen, als bei den beiden vorigen Arten; dagegen ist diese Grenze um so bemerkbarer durch eine Leiste (Plica Pallas) an der innern Wand, welche durch die dünnen Häute hindurchscheint. Der Cardiasack ist fast von derselben Form, wie bei den vorigen Arten, aber kürzer und von grösserer Weite. Auch hier liegt der Cardiasack, wenn er gefüllt ist, an der linken Seite der Speiseröhre hinauf. Der Pförtnertheil, welcher die Form eines kurzen, gebogenen Kegels besitzt, an dessen concaver Seite, oder dem Arcus minor, zwei beinahe kugelrunde, mit einander grösstentheils verschmolzene Beutel sitzen, besteht auch aus drei Abtheilungen. Die erste Abtheilung liegt links, zunächst der Cardia oder dem Arcus minor, ist schön kugelförmig gerundet, hat, wie oben erwähnt wurde, die Form zweier fest zusammen verschmolzener, runder Beutel (Fig. 7, *d*), und ist dem linken Pförtnerbeutel der vorigen Arten völlig analog. Die zweite Abtheilung, welche neben der Grenze des Cardiasacks beginnt, und den grössten Theil des Arcus major vom Pförtnersack einnimmt (Fig. 7, 8, *g*), entspricht dem glandulären Beutel bei den vorigen, ist weniger convex, als bei diesen, weniger dick und weniger fleischroth, und endigt sich mit einer Zusammenziehung in einiger Entfernung vom Pförtner. Zwischen dieser letzten Zusammenziehung und dem Pförtner selbst befindet sich die dritte Abtheilung des Pförtnersacks, welche den ganzen übrigen Raum desselben Sacks einnimmt, ohne in Form eines eigenen Beutels vorzuspringen (Fig. 7, 8, *c*). Diese Abtheilung entspricht wahrscheinlich dem rechten Pförtnerbeutel der vorigen Arten. Der Pförtner ist enger, als bei jenen.

Beim Untersuchen der inneren Magenwände findet man, dass sich auch hier der Oesophagus mit einer Rinne endigt, welche aber etwas kürzer ist als bei den vorigen Arten. Diese Rinne biegt sich gegen den Pförtner und öffnet sich sowohl

Digitized by Google

nach dem Cardiasacke, als dem linken angrenzenden Pförtnerbeutel. Das feste Epithelium, welches sich aus dem Oesophagus in den Magen hinab fortsetzt, bekleidet hier, wie bei den vorigen Arten, den ganzen Cardiasack, unterscheidet sich aber bedeutend von dem bei jenen dadurch, dass es weder, wie bei L. arvalis, einen grossen Theil des Pförtnersacks bekleidet, noch, wie bei L. amphibius, einige Lappen in denselben hineinschickt, sondern sich, wie bei Mus decumanus u. m. in eine Leiste endigt, welche sich aus der Gegend der Cardia gleichmässig um das Lumen des Magens zieht, und, zufolge des oben Erwähnten, durch die dünnen Wände auch nach aussen durchscheint. So wie bei Mus decumanus biegt sich diese Leiste in der Gegend der Cardia etwas nach rechts von der Oeffnung des Oesophagus. Sie ist überall durch gerundete, niedrige Zähne gezahnt, welche am gröbsten in dem nach rechts gebogenen Theile, der Cardia zunächst, sind.

Im linken Pförtnerbeutel ist die Schleimhaut ganz dünn; durch das Vergrösserungsglas sieht man in ihr kleine zerstreute Drüsen. Die andere, mitten über im Arcus major liegende Abtheilung des Pförtnertheils enthält reichliche Drüsengebilde. Zunächst der Grenze am Cardiasacke und beim Uebergange in die beiden anderen, dem Pförtner näher liegenden Abtheilungen sind die Drüsen oder Follikelgebilde zerstreut und seicht, aber zwischen diesen Stellen sind sie länger und dichtstehend, wie in den Drüsenbeuteln der vorigen Arten, so dass sie auch hier gleichsam eine einzige Drüsenmasse bilden, deren grösste Dicke jedoch nicht über $\frac{1}{3}$‴ Par. M. beträgt. Unter dem Mikroskope erschienen dichte, kreisrunde Zellengrübchen oder Vertiefungen, auch zwischen den Mündungen der Follikeln. In der zunächst dem Pförtner liegenden Abtheilung erschienen auch zerstreute kurze cylindrische Follikeln. Zwischen sämmtlichen Abtheilungen befand sich eine kleine Falte von der innern Haut; der Pförtner war eng, doch ohne eine eigentliche Klappe.

Ein Jeder dürfte nach dem hier Dargelegten finden, dass die Kenntniss des Magenbaues bei den in Rede stehenden Thierarten bisher höchst unvollständig gewesen ist, und dass eine solche Untersuchung über die sämmtlichen Gruppen der Linnéischen Gattung Mus ausgedehnt, Ergebnisse herbeiführen würde, welche aus den hier dargelegten Angaben und den vielen Andeutungen anderer und ähnlicher Eigenthümlichkeiten, welche Pallas in seinen Schriften gemacht hat, zu schliessen, eben so wichtig für die Zoologie, als für die Thier-Anatomie und Physiologie werden müssten. Aus den drei Beschreibungen, welche ich die Ehre gehabt habe, vorzulegen, erhellt, dass von den in Rede stehenden Thierarten jede für sich eine eigene Form des Magenbaues besitzt, von denen die eine so verschieden von der andern ist, dass man ihr zufolge Grund zu haben glauben sollte, jene zu ganz verschiedenen Gruppen im Systeme zu stellen. Spätere Schriftsteller, und unter ihnen zuletzt De Selys-Longchamps (Etudes de Micromammalogie, Paris, 1839), haben sie zwar in ganz verschiedene Gruppen gebracht; aber wie fern diese auch richtig seien, dürfte höchst ungewiss sein, da diese Gruppen auf keine eigentlich anatomische Untersuchungen gegründet worden sind. Der letztgenannte Schriftsteller hat die drei hierher gehörenden Thierarten zur Familie Castoridae gebracht; die Wasserratte und Feldmaus setzt er in die Tribus Arvicolina, Gattung Arvicola Lacép., die Wasserratte zum Subgenus Hemiotomys, und die Feldmaus zum Subgenus Arvicola, zwischen welche er das Subgenus Microtus gestellt hat. Den Lemming hat er dagegen in die kurz danach folgende Friedrich-Cuvier'sche Gattung Lemmus und das Subgenus Georrhychus gestellt. An der Spitze der Familie Castoridae steht die Gattung Castor, und am Schlusse derselben Georrhychus; nach ihr kommt die Familie Muridae, welche mit der Gattung Spalax anfängt, die sonach dem Lemminge zunächst stehen würde.

Am complicirtesten und mit den bestimmtesten Abthei-

Digitized by Google

lungen versehen ist der Magen bei der Wasserratte; bei dieser kommt auch die am stärksten entwickelte Cardiarinne vor, daneben die Andeutung einer eigenen, der Haube bei den Wiederkäuern etwas analogen Abtheilung, bekleidet mit einem festen Epithelium, so auch die stärkste Drüsenbildung. Es ist demzufolge wahrscheinlich, dass diese Thierart von einer Nahrung lebe, welche einen sehr complicirten Verdauungsprocess erfordere. Eben so bemerkenswerth ist die über den grössten Theil der beiden Magenabtheilungen ausgebreitete Epitheliumbekleidung bei der Feldmaus, welche auf einen den Wänden nöthigen Schutz gegen mechanische Einwirkung der Nahrungsstoffe zu deuten scheint. Der Magen beim Lemminge zeichnet sich durch seine ausnehmende Dünne, einen kleinern Cardiasack, eine Tapezirung von festem Epithelium, welche auf den Cardiasack beschränkt ist, und eine schwach ausgebildete Drüsenbildung aus. Man kann hieraus schliessen, dass der Magen des Lemmings für eine mehr einfache, mehr nährende und leichter verdauliche Nahrung bestimmt sei, als bei der Wasserratte und Feldmaus. Wahrscheinlich lebt der Lemming zum grossen Theile von Flechten. Pallas sagt über den Inhalt des Magens beim Lemminge: „Thymus in sibiricis fuscus, lutescente mixtus; in norvegicis miculis albis mollibus a comesto lichene mixtus.“ Bei allen drei Thierarten kommen die Mägen darin überein, theils, dass sie zugleich mit denen der anderen verwandten Murinae aus zwei Hauptsäcken, dem Cardia- und dem Pförtnertheile bestehen, theils dass sie alle drei einen abgesonderten Drüsensack im Arcus major, einen rechten Pförtnerbeutel und einen theils einfachen, theils doppelten Beutel im Arcus minor, zwischen dem Pförtner und der Cardia, haben. Dieser letztere Pförtnerbeutel findet sich auch sehr deutlich bei unserm gemeinen Mus decumanus angedeutet. Bei allen drei setzt sich der Oesophagus in Form einer Wiederkäurinne in den Cardiasack hinab fort, so dass der Process des Wiederkäuens wahrscheinlich einigermaassen auch bei diesen Thieren Statt findet.

Ich würde diesen Beschreibungen gern einige mikroskopische Untersuchungen über das Epithelium und die Follikeln etc. hinzugefügt haben; aber ich habe von ihnen in Folge einer Augenkrenkheit abstehen müssen, mit welcher ich seit einigen Jahren und fortwährend behaftet bin, und die mir nicht allein die Benutzung des Mikroskops ganz und gar verbietet, sondern mir überhaupt die Anstellung feinerer Untersuchungen wenig gestattet.

Erklärung der Abbildung.

Taf XIV. Fig. 2. Der Magen des **Lemmus amphibius**, von der obern gegen den Rückgrath gekehrten Seite angesehen, und im gefüllten Zustande. *a.* Das Duodenum, *c.* der rechte Pförtnerbeutel, *d.* der linke Pförtnerbeutel, *g.* der Drüsenbeutel, *f.* der Oesophagus, *e.* der Cardiasack, *k.* der Theil des Cardiasacks, welcher in den Pförtnertheil einspringt, und vom Verf. als ein der Haube bei den Wiederkäuern analoges Gebilde betrachtet wird, *i.* die zusammengeschnürte Stelle, welche den Cardiasack vom Pförtnertheile trennt.

Fig. 3. Derselbe Magen, dessen untere Hälfte längs der Mitte des Arcus major sowohl, als minor, weggeschnitten ist, so dass man die Form der Magenhöhlungen von innen sieht. *a.* Das Duodenum, *b.* der Pförtner, *c.* der linke Pförtnerbeutel, *d.* der rechte, *e.* der Cardiasack, *f.* der Oesophagus, *m.* die Rinne, welche im Arcus minor eine Fortsetzung des Oesophagus bildet, und als der Wiederkäuerrinne bei den Ruminantia analog betrachtet werden kann, *g.* der Drüsensack, *g*.* die Durchschnittsfläche der Wände dieses Sacks, welche parallel stehende Striche zeigt, die die Zwischenräume zwischen den Gruppen der Magensaftsfollikeln bezeichnen, *i*.* die freistehende, gezahnte, pallisadenähnliche Kante des Epitheliums auf der Grenze zwischen dem Cardiasack und dem Pförtnertheile, *k.* der Theil des Cardiasacks, welcher in den Pförtnertheil einspringt und zu beiden Seiten von einem flügelähnlichen, feingezahnten Lappen des dicken Epitheliums bekleidet ist.

Fig. 4. Der Magen derselben Thierart, längs der Mitte des Arcus major des Pförtnertheils vom Duodenum an durch den Pförtner bis zum Anfange des Cardiasacks geöffnet, mit zur Seite gelegten Wänden, um den engen Uebergang zwischen den Cardia- und Pförtnerabtheilungen, nebst den grossen pallisadenförmigen Zacken, welche das Epithelium dort bildet, endlich die flügelähnlichen Lappen desselben festen Epitheliums, welche sich in den Pförtnertheil fortsetzen, zu zeigen. Diese letzteren sind am Präparate von ihrer Befestigung an den Schleimhäuten gelöst, und zeigen schön die feinen Zähne an den Kanten, wie auch eine feine, entsprechende Erhöhung auf der Schleimhaut. Die Unebenheiten, welche im linken Pförtnerbeutel zum Vor-

Digitized by Google

schein kommen, sind durch einen kleinen Fadenwurm (Trichosoma) entstanden, welcher in diesem Magen an genannter Stelle in grosser Menge angeheftet sass. Diese Würmer, sämmtlich Weibchen, waren so tief in die etwas angeschwollene Schleimhaut eingedrungen, dass es nicht glückte, sie so herauszuziehen, dass der Kopf mitgefolgt wäre. *a.* Das Duodenum, *b.* der Pförtner, *c.* der rechte, und *d.* der linke Pförtnerbeutel, *e.* der Cardiasack, vom Isthmus angesehen, *f.* der Oesophagus, *i.* die freistehende gezahnte, pallisadenähnliche Kante des Epitheliums, auf der Gränze zwischen dem Cardiasack und dem Pförtnertheile, *k.* die flügelähnlichen Lappen des festen Epitheliums, welche in den Pförtnertheil einspringen, *l.* eine hervorstehende Wulst der Schleimhaut, in welche die feinen Zähne jenen Lappen eingepasst sind, *m.* die Rinne an der Innenseite des Arcus minor, *g.* die Wände des Drüsenbeutels, *h.* die unebenen Stellen an der Innenseite des linken Pförtnersacks, an welcher die erwähnten Würmer festgeheftet sassen.

Fig. 5. Der Magen des Lemmus arvalis von der untern Seite gesehen, und im gefüllten Zustande. *a.* Das Duodenum, *c.* der rechte, und *d.* der linke Pförtnerbeutel, *e.* der Cardiasack, *f.* der Oesophagus, *g.* der Drüsenbeutel, *k.* die Stelle rechts hinter der Cardia, welche der Verf. für analog der Haube bei den Wiederkäuern hält.

Fig. 6. Der Magen derselben Thierart, eben so geöffnet, wie in Fig. 2., um die Form der Höhlungen und die Bildung der Wände derselben zu zeigen. *a.* Das Duodenum, *c.* der Cardiasack, *f.* der Oesophagus, *g.* der Drüsenbeutel, *i.* die gezahnte Kante des festen Epitheliums, welche sich gegen den linken Rand des Drüsenbeutels endigt, k^*. der hintere Rand desselben Epitheliums, welcher dem hintern Rande der flügelähnlichen Lappen bei L. amphibius entspricht, i^5. der Rand derselben Epitheliumfortsetzung, welcher sich am Pförtner endigt, i^6. derselbe Epitheliumsrand, welcher sich am linken Pförtnerbeutel endigt, und dem vordern Rande der flügelähnlichen Epitheliumslappen bei L. amphibius entspricht, *m.* die Rinne, in welche der Oesophagus sich endigt.

Fig. 7. Der Magen derselben Thierart; in diesem ist die feste Epitheliumbekleidung von der Vereinigung mit der Schleimhaut gelöst worden, um deutlicher ihre Ausdehnung bis vorwärts nach dem Pförtner, so auch die beiden Oeffnungen in der Wand desselben Epitheliums, in welche zwei entsprechende Rauten von den Magensaft absondernden Stellen des Magens passen, zu zeigen. *a.* Das Duodenum, *f.* der Oesophagus, f^*. das Epithelium des Oesophagus, e^*. das Epithelium im Cardiasacke, *i.* die pallisadenförmig gezahnte Kante des Epitheliums im Isthmus, auf der Gränze gegen den Drüsenbeutel, i^2. der entsprechende Eindruck auf dem linken Rande der Drüsenschicht, i^3. der hintere Rand des festen Epitheliums, gegen den Rand des Drüsenbeutels, i^4. die entsprechende Wulst und der gezahnte Eindruck am Rande des Drüsenbeutels, i^5. der Rand des festen Epitheliums, welcher am Pförtner endigt, *i.* die Ränder desselben Epitheliums am linken Pförtnerbeutel, gegen den Arcus minor, welche den vorderen Rändern der flügelähnlichen Epitheliumslappen bei L. amphibius entsprechen, *g.* der Drüsenbeutel, welchem die Bekleidung mit festem Epithelium fehlt, und welcher von den gezahn-

Digitized by Google

tes Kanten an der grossen dreiseitigen Oeffnung, welche der Epitheliumsack gegen den Arcus major hat, gelöst ist.

Fig. 8. Der Magen des L. borealis, von seiner nach unten gekehrten Seite angesehen, und im gefüllten Zustande. *a.* Das Duodenum, *b*, der Pförtner, *c.* der rechte Pförtnerbeutel, *d.* der linke, hier doppelt, *e.* der Cardiasack, *f.* der Oesophagus, *g.* der Drüsenbeutel, *i.* der durch die Wand hindurch sichtbare Epitheliumsrand, welcher sich gegen den Drüsenbeutel schliesst.

Fig. 9. Derselbe Magen, dessen eine Hälfte fortgenommen worden ist, wie in den Präparaten, welche Fig. 2. und 5. vorstellen, um die Form und Bildung der inneren Wände zu zeigen. *a. b. c. e. f. g. i.* wie in der vorigen Figur.

Bemerkungen über die Arteriae helicinae.

Von

Professor Erdl in München.

(Aus brieflicher Mittheilung.)

(Hierzu Taf. XV. Fig. 1. 2.)

In letzterer Zeit, wo mich meine Vorlesungen auf die Arteriae helicinae wieder brachten, stellte ich mehrere Untersuchungen an, und bin nun durch eigenen Anblick von ihrer Existenz überzeugt. Ich habe die A. pudenda interna auf einer Seite mit Wachs-, auf der andern mit Leimmasse injicirt, und das Experiment gelang auf beiden Seiten vortrefflich. Besonders schön ist die Wachsinjection; von letzterer füge ich einige Zeichnungen bei, weil mir darin Formen erschienen, die Müller noch nicht abgebildet hat. Am meisten fielen mir an meinen Präparaten die Art. helicinae in der ersten Figur auf, weil sie von so gewaltiger Länge sind, und in der 2ten Figur kommt mir der Ast (*a*) sehr sonderbar vor, weil er, seines beträchtlichen Durchmessers ungeachtet, in eine Art. helicina endet. Ich habe viele kleine, aber recht instructive Präparate davon auf Glasplättchen getrocknet *).

*) Ich empfehle zum Aufsuchen der Arteriae helicinae im injicirten und nicht injicirten Zustande die Untersuchung des Penis unter einer hinlänglich starken, am Stativ befestigten Loupe von ähnlicher Art, wie bei feinen Nervenpräparationen. Das Object wird dann von seiner Verbindung mit einem Gefässstamm und den Balken des Penis

gelöst, unter dem einfachen Mikroskop unter Hin- und Herwenden der Diverticula vermittelst einer Nadel, dann auch unter dem Compositum untersucht. Was ich in meiner ersten Mittheilung nur von den Arteriae helicinae des Pferdes angegeben, habe ich seither auch beim Menschen gesehen, dass von der Basis oder von der Seite der Arteriae helicinae hin und wieder ein ganz feines capillares Gefässchen zu weiterer Vertheilung abgeht; zuweilen geht dieses auch von dem stumpfen dicken Ende ab. Das Wesen der Arteriae helicinae scheint auf dem Princip der Bildung von Diverticula und Varicositäten zu beruhen. Im Corpus cavernosum urethrae des Pferdes sind die Arteriae helicinae äusserst zahlreich und gross, die Diverticula sind hier kürzer und dicker, und fast traubig.

Anmerk. des Herausgebers.

Ueber
die Organisation der Fangarme der Polypen.

Von

Professor Erdl.

(Hierzu Taf. XV. Fig. 3—15.)

---

1. Veretillum Cynomorium.

Die einzelnen Polypen von Veretillum, deren 50—60 Stücke aus einem Stamme, und nur aus dessen vorderen zwei Drittheilen hervorkommen, zeigen sich als ungefähr zwei Zoll lange, durchsichtige, an der Basis breitere, nach oben etwas schmäler werdende, häutige Röhren, welche in ihrem Umfange mit 8 schwärzlichen Längsstreifen bezeichnet sind, und nach oben in 8, auf beiden Seiten mit Tastläppchen besetzte Fangarme auslaufen. In der Mitte der 8 Fangarme ist der mit einem weissen Wulste umgebene Mund.

Die Tastläppchen (Fig. 3.) zeigen sich zu beiden Seiten der Fangarme gleich vom Munde weg als kleine Warzen, die sich erst weiter oben zu deutlichen Läppchen verlängern, und gegen die Spitze hin wieder kleiner werden. Sie bestehen aus einer ziemlich flach gedrückten, hohlen, nach oben stumpf abgerundeten Röhre mit wellenförmigen Rändern (Fig. 3. *a*.), an denen eine aus rundlichen, an ihrer Basis unter sich zusammenhängenden Läppchen bestehende Einfassung (Fig. 3. *b*.) aufsitzt. Diese Einfassung ist äusserst durchsichtig, und bietet deswegen einer genauen Untersuchung unübersteigliche Hindernisse dar; ihre eigentliche Structur blieb mir trotz der unermüdetsten und sehr oft angestellten Beobachtungen an fri-

Digitized by Google

schen und Weingeistexemplaren verborgen, und Alles, was ich darüber erfahren konnte, ist Folgendes:

Sie bestehen aus einer dicken, wasserklaren Substanz, und sind an ihrer Oberfläche mit zweierlei blasenartigen Gebilden besetzt. Die einen, kleineren (Fig. 3. *c.*), sind theils der Länge nach reihenweise aneinander gelagert, differiren etwas an Grösse und Erhabenheit, theils zwischen diesen Röhren mehr unregelmässig zerstreut, weniger hervortretend und meistens etwas kleiner. Sie bedecken die Oberfläche der Tastläppchen fast gänzlich, so dass diese ein warziges Ansehen gewinnt. Die Gebilde der zweiten Art sind drei- bis fünfmal grösser, denn jene sind nach keiner bestimmten Ordnung und Zahl auf den einzelnen Läppchen vertheilt; sie stehen ziemlich weit voneinander entfernt, haben eine ovale Gestalt, sehen sich wie mit Flüssigkeit gefüllt an, und zeigen in ihrer Mitte einen ansehnlichen Nucleus (Fig. 3. *d*). Auch bei der klarsten Vergrösserung konnte ich über die Beschaffenheit dieser Bläschen keine nähere Anschauung gewinnen, vermuthe aber, sie möchten mit den Saugapparaten der Hydern gleichbedeutend sein.

An den Rändern der Läppchen erscheint die Substanz mit nebeneinander liegenden, ziemlich regelmässigen, fast cylindrischen Erhabenheiten (Fig. 3. *e.* Cylinderepithelium) eingesäumt, auf deren oberem, freien Ende, mit dem sie den Rand der Läppchen darstellen, kurze, aber ungemein lebhafte Flimmerhaare (Fig. 3. *f.*) stehen.

Die etwas platt gedrückte Röhre des Tastläppchens ist mit einem schönen tafelförmigen Epithelium von sechsseitigen, oder doch dieser Form nahe verwandten Zellen (Fig. 3. *k.*) überkleidet; auf ihm stehen zwei eigenthümliche Gebilde. Das am häufigsten vorkommende, und wie es scheint bedeutungsvollste, besteht aus häutigen, von einem durchsichtigen Contentum prall gespannten Cylindern, welche ziemlich unregelmässig zusammengehäuft, in theils ganzen, theils halben, voneinander ziemlich weit abstehenden Zeilen auf dem Epithelium

Digitized by Google

sitzen (Fig. 3. *g.*), und ihr oberes, freies Ende gegen den Beobachter kehren. Solcher Zeilen finden sich auf einem Tastläppchen 7—8. Die halben Zeilen scheinen nur zerstörte ganze zu sein, da die einzelnen Cylinder sehr leicht abfallen.

An diesen Cylindern (Fig. 4.) erkennt man eine dicke, häutige Wandung; in der Mitte ihres wasserhellen Inhaltes einen dunkeln, undeutlichen Streifen, welcher meistens bei Compression als ein langer Faden heraustritt, der den Cylinder selbst wohl 10 Mal an Länge übertrifft, gegen sein Ende hin aber so fein wird, dass er auch der mühsamsten Beobachtung allmählig verschwindet. Solche Cylinder mit ausgetretenen Fäden bekommt man auch oft in grosser Menge zu sehen, wenn man die Polypen leise irritirt, ehe man ihnen die Fangarme abschneidet.

Das andere auf dem Epithelium sitzende Organ zeigt sich in kleinen Bläschen, von denen immer 3—6 oft von verschiedener Grösse beisammen sitzen (Fig. 3. *h.*), und in solchen Häufchen über die Oberfläche des röhrigen Theiles des Tastläppchens zerstreut liegen. Sie erscheinen immer etwas dunkel, mit sehr schattigen Umrissen, lassen aber sonst keine Structur erkennen.

Die eigentliche Substanz der Röhrenwandung ist ausser der Länge immer der Queere nach gestreift, und scheint vorzugsweise musculöser Natur zu sein. Auf der inneren Oberfläche befindet sich noch ein besonderer Faden (Fig. 3. *i.*), welcher die ganze Röhre queer durchläuft und in eine Spirale gewunden zu sein scheint. Wenn das Tastläppchen sich zusammenzieht, kommen seine Windungen ganz nahe aufeinander zu liegen, und entfernen sich voneinander desto mehr, je mehr jenes sich ausdehnt; vielleicht ist durch diesen elastischen Faden die Ausdehnung des Tastläppchens bedingt, wie seine Zusammenziehung von den Längs-Queermuskeln abhängt.

Im Lumen der Röhre sieht man mit grosser Deutlichkeit eine Saftcirculation, welche darin besteht, dass Kügelchen von $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{600}$, $\frac{1}{700}$—$\frac{1}{400}$‴ im Durchmesser auf einer Seite der

Röhre hinauf, und auf der entgegengesetzten wieder zurückbewegt werden (Fig. 3. l. ✶ ✶). Die Saftkügelchen sind vollkommen rund, durchsichtig, farblos, zeigen sich bald einzeln, bald zu zwei bis drei von verschiedener Grösse beisammen, und bewegen sich während ihres Laufes bald um ihre Achse, bald von-, bald gegeneinander. Dieser Saftlauf, der aus den Fangarmen entspringt und zu denselben wieder zurückkehrt, scheint einzig und allein aus Flimmerbewegung an der inneren Oberfläche der Röhrenwandung veranstaltet zu werden, was noch deutlicher an anderen Theilen dieser Polypen hervorleuchtet.

Die Fangarme selber sind konische Röhren, die nach oben in eine abgerundete Spitze endigen, unten, um den Mund herum, eine breitere Basis haben und dieselbe Structur zeigen, wie die Röhren der Tastläppchen, welche letztere nichts weiter, als Zweige von ihnen sind. Die Wandung ist an ihnen viel dicker als an den Tastläppchen, weniger durchsichtig, mit starken Längen- und Queerfasern versehen. Die äussere, ebenfalls mit einem tafelförmigen Epithelium überzogene Fläche zeigt wieder die zu 3—6 zusammenstehenden dunklen, oben beschriebenen Bläschen, dagegen konnte ich die cylindrischen Organe hier niemals finden.

2. Actinia mesembryanthemum.

Die Fangarme der Aktinien (Fig. 5.) überhaupt sind wie bei Veretillum konische Röhren, aber ohne Tastläppchen. Ihre eigentliche Substanz ist ziemlich derb musculös; man kann äussere Längen- und innere kreisförmige Bündel unterscheiden, welche unter starker Vergrösserung — aber freilich schwach — die den Muskeln eigenthümliche Queerstreifung erkennen lassen. An der äusseren Oberfläche zeigt sich wieder ein schönes, aus meistens sechseckigen Zellen zusammengesetztes Epithelium, das aber zu beiden Seiten der etwas zusammengedrückten Fangarme als Cylinderepithelium mit sehr lebhaften

Digitized by Google

Flimmerwimpern erscheint. Auf dem Epithelium sitzen wieder, wie bei Veretillum, zweierlei Gebilde auf: kleine, mit scharfen Contouren versehene Bläschen, und auch wieder hautige Cylinder. Letztere sind in grosser Anzahl vorhanden, bedecken, bald dichter, bald dünner beisammenstehend, die vordere und hintere Fläche der Fangarme grösstentheils, und sind nur an den Seiten etwas sparsamer vorhanden. Untersucht man sie von ganz frischen, wenig gereizten Thieren, so sieht man: dass sie aus einer dicken Membran gebildet, an einer Seite etwas eingedrückt, und mit einer wasserklaren Flüssigkeit gefüllt sind, in deren Mitte ein korkzieherartig zusammengerollter Faden liegt (Fig. 6. *a*). Bei Cylindern von gereizten Thieren ist der Faden meistens nicht mehr im Innern, sondern nach aussen getreten. Bei gelinder Compression kann man dem Austreten des Fadens zusehen; er bewegt sich in einer kriechenden, suchenden Bewegung hervor, und behält diese Bewegung auch dann noch einige Zeit, wenn er bereits vollkommen herausgetreten ist. Man unterscheidet immer zweierlei Arten dieser Cylinder, eine grössere (Fig. *a.* u. *b.*) und eine kleinere (Fig. *c.*); beide sind sich an Form und Eigenschaften gleich, wie sie sich aber ihrer Anzahl und Vertheilung auf den Fangarmen nach verhalten, konnte ich nicht ausfindig machen.

Die Fangarme sind übrigens nicht der einzige Sitz dieser Cylinder, sie finden sich in zahlloser Menge in den blauen Warzen, welche unter dem Fangarmkranze am obern äussern Rande des Mantels einzeln stehen. Bei der weissarmigen Aktinie sind sie an den Fangarmen sehr sparsam; diese Art speit aber, wenn sie Gefahr ahnet, sehr lange, schön rosenroth gefärbte Fäden (Fig. 7. ein Stück *a.* natürl. Grösse, *b.* stark vergrössert) aus, von denen jeder in seiner Mitte einen weissen, ligamentartigen Streifen zeigt, um und an welchem diese hier rosenroth gefärbten Cylinder in ungeheurer Menge sitzen. Diese Fäden und die Fangarme der A. mesembryanthemum und concentrica kleben leicht an sie berührende Gegenstände,

und verursachen auf zarten Hautstellen ein leichtes, nesselartiges Brennen.

Im Raume der Röhre eines jeden Fangarmes erscheint weder der Saftlauf. Man sieht von einer Seite der Röhre Kügelchen von $\frac{1}{300}-\frac{1}{300}'''$ im Durchmesser in grösster Schnelligkeit gegen die Spitze des Fangarmes treiben, wo sie mit derselben Schnelligkeit in einem Wirbel herumgedreht werden, und dann auf der entgegengesetzten Seite wieder zurücklaufen. Dieser Saftlauf ist aber nur in der oberen Hälfte der Fangarme sichtbar, weiter nach unten verliert die dicker werdende Substanz derselben alle Durchsichtigkeit (Fig. 5.).

3. Alcyonium Exos.

Die röhrigen Fangarme dieser Polypen konnte ich leider nur an ziemlich alten Weingeistexemplaren untersuchen, fand aber schon an diesen eine grosse Uebereinstimmung mit der Organisation der Fangarme der obigen Thiere. Am meisten zeichnen sie sich dadurch aus, dass an ihrer äussern Oberfläche einzelne, ziemlich weit voneinander abstehende halbkuglige Warzen hervortreten, die eine höchst wundervolle Structur zeigen. Jede Warze (Fig. 8.) besteht aus einem Aggregat oval gestalteter Bläschen, welche mit ihrem breiteren Theile auf der äusseren Oberfläche des Fangarmes sitzen, mit dem schmäleren, etwas zugespitzten frei gegen das beobachtende Auge gekehrt sind. Sie bestehen aus einer ziemlich dicken Membran, die sonst weiter keine Structur erkennen lässt; im Innern jedes Bläschens ist eine wasserklare, farblose Flüssigkeit und ein spiral zusammengedrehter Faden, welcher bei Compression aus dem spitzen Theil des Bläschens herausfährt und sich in die Länge streckt. Der ausgetretene Faden scheint eine unmittelbare Fortsetzung der Bläschenwand zu sein, ist (im ausgetretenen Zustande betrachtet, Fig. 9.) anfänglich einfach bandartig ausgebreitet, dann aber korkzieherartig zusam-

mengedreht. Er ist wenigstens zwölfmal länger als der Längendurchmesser seines Bläschens, und wird am Ende so fein, dass man ihn auch bei der besten Vergrösserung nicht mehr verfolgen kann.

4. Hydra viridis.

An den ebenfalls röhrigen, hohlen Fangarmen dieses Thieres unterscheidet man deutlich zwei häutige Gebilde: ein inneres, mit grünen Kügelchen besetztes, und ein äusseres, farbloses, vollkommen durchsichtiges, mit ziemlich weit voneinander stehenden halbkugligen Warzen besetztes, an dem drei Organe auffallen: zwei nämlich, aus welchen wieder lange Fäden kommen, und eines, das keinem der bisher beschriebenen Organe gleicht. Von den ersteren Organen findet sich das eine kleinere vorzugsweise am Rumpfe des Polypen, weniger an den Fangarmen, ist eine dickwandige, langgezogene, cylindrische Blase (Fig. 10.), mit einem anfangs bedeutend dikkern, dann bis zum Unsichtbarwerden sich verschmälernden Faden, der ungefähr siebenmal so lang, als das Bläschen selbst ist, und ebenfalls eine Fortsetzung der Blasenwandung zu sein scheint.

Das andere Organ (Fig. 11.) besteht aus einer kugligen, gestielten Blase (*a*) von $\frac{1}{200}-\frac{1}{300}'''$ Breite und (sammt dem Stiele) $\frac{1}{80}-\frac{1}{100}'''$ Länge. Die Blase scheint mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllt zu sein, hat eine dicke Wandung und setzt sich in einen Hals (*b*) oder Stiel fort. Dieser ist ungefähr eben so lang, als der runde Theil der Blase selbst, ist breiter da, wo er aus diesem Theile entspringt, spitzt sich nach vorne allmählig zu und giebt, noch ehe er in eine Spitze sich verschmälert, vier dornartige Fortsätze (*c*) ab, welche sich gerade gegenüber stehen, an ihrer Basis ziemlich dick, und mit der freien feinen Spitze gegen die Blase zurückgebogen sind. Von dem Blasenhalse entspringt — als Fortsetzung des Halses selbst — ein sehr feiner und sehr langer Faden,

welcher allmählig so fein wird, dass er der Beobachtung entgeht.

In der Mitte jeder Warze, auf der äusseren Fläche der Fangarme sowohl als am übrigen Leibe, steht das dritte Organ (Fig. 12.). Den Bau desselben konnte ich bei H. viridis nie zur klaren Einsicht bringen, sah es aber deutlicher bei cinerea, wo es mit Corda's Beschreibung gänzlich übereinstimmt. Es besteht aus einem durchsichtigen, eirunden, dickhäutigen Säckchen, in dessen Grund eine tellerförmig eingedrückte Blase liegt. Auf der Oberfläche dieser Blase, in der tellerförmigen Vertiefung, steht ein länglich runder Körper, auf diesem ein nach unten in 2 Schenkel gespaltenes, nach oben in eine stumpfe Spitze ausgehendes, pfeilartiges Organ, das aus der Blase hervorgestreckt und zurückgezogen werden kann. Bei H. viridis sieht man sehr häufig diesen Pfeil aus der Blase hervorragen, aber die unter ihm gelegenen Organe sind nicht deutlich.

Wenn man einen Fangarm (besonders an einem etwas schon lebensschwachen Polypen) comprimirt, so bricht er in seine einzelnen Theile auseinander (Fig. 13.). Man sieht dann die beiden Organe mit den Fäden (*a. b.*), das letztbeschriebene Gebilde mit dem Pfeil (*c*) und verschiedene kugelige Gebilde. Die einen Kugeln (*d*) sind klein, durchsichtig, ohne deutlichen Inhalt, und gleichen den grösseren Molecülen im Pollenkerne, bewegen sich auch etwas, aber nie so viel, wie jene; die anderen (*e*) etwas grösseren Kugeln zeigen in der Regel einen meistens dunklen Kern in ihrer Mitte, wieder andere (*f.*), beinahe von derselben Grösse und auch etwas grösser, enthalten mehrere Kerne. Die grössten Kugeln (*g.*) enthalten bald mehrere, bald wenigere Nuclei, welche an Grösse wieder sehr variiren, und zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht vollkommen geschlossen sind, sondern an einer Stelle eine runde Oeffnung besitzen. Ich hatte solche Kugeln Tage lang unter dem Mikroskop liegen, betrachtete sie bei den verschiedensten Vergrösserungen und Beleuchtungen, nahm aber

nie an ihnen eine nähere Structur, nie eine weitere Veränderung wahr. Das Verhalten der Fangarmsubstanz bei Compression erinnert mich lebhaft an die Wirkung, welche der Druk auf die frischen Muskeln unserer Schnecken hervorbringt: diese scheinen nämlich im frischen Zustande (Fig. 14.) aus faserigen Bündeln ohne Queerstreifen zu bestehen, beim Druck aber zerbrechen sie in meistens länglich viereckige, ziemlich gleich grosse Stücke (Fig. 15.), die so breit wie ein Faserbündel sind, an der Oberfläche aber nun ganz homogen (ohne Andeutung von faseriger Beschaffenheit) erscheinen, und in ihrer Mitte bald mehr bald weniger deutlich einen Kern erkennen lassen.

In den Fangarmen der Hydern glaubt man manchmal einen Säftelauf zu bemerken. Man sieht nämlich zeitenweise Kügelchen und ovale Körperchen von verschiedener Grösse sich in denselben bewegen — aber der Umstand, dass sie nicht so bestimmt auf einer Seite der Fangarmröhre nach aufwärts, auf der entgegengesetzten nach abwärts strömen, dass ihr Vorkommen nicht constant ist, sondern weniger bei jungen und frischen, häufiger bei alten, dem Tode nahen Individuen bemerkt wird, dass sie an Grösse so sehr voneinander abweichen, dass mitunter wirkliche Infusorien mit ihnen herumtreiben, dass sie nach dem Zerdrücken der Fangarme frei und selbstständig weiterschwimmen, dies scheint wohl dafür zu sprechen, dass sie mit den Saftkügelchen der bisher betrachteten Thiere nicht zusammengestellt werden können.

Unter den hier betrachteten Organen scheint wohl das mit den langen Fäden versehene das interessanteste zu sein, theils seiner ausgezeichneten Form wegen, theils weil es so allgemein unter den gallertartigen Thieren verbreitet zu sein scheint.

A. J. Corda war der Erste, welcher es auffand und bei Hydra fusca als Tastorgan beschrieb (in den Act. nov. Leop.

Vol. XVIII. prs. I. pag. 299., und in den Annales des sc. nat. II. serie. Tom VIII. pag. 364.); er brachte es aber nicht zur klren Einsicht, so dass seine Abbildung und Beschreibung nicht naturgetreu gerieth. C. Th. v. Siebold beobachtete dasselbe Organ bei Medusa aurita (Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. A. Med. aurita), wobei er sich auf Corda's Beobachtung beruft, aber im Erkennen nicht glücklicher war. Ehrenberg (über fossile Infusorien und lebendige Dammerde. Tab. II.) hat es bei Hydra vulgaris aurantiaca beobachtet und ziemlich naturgetreu abgebildet. R. Wagner sah es früher bei Actinia, wo er es wegen der kriechenden Bewegung des Fadens für Spermatozoen hielt, erkannte es aber später (1839) an demselben Thiere richtig, und entdeckte zugleich die schönste Form dieses Organes bei Pelagia, wo sie mit Alcyonium sehr übereinstimmend gebaut ist. R. Wagner hat auch zugleich Versuche über die Bedeutung dieses Organes angestellt, und sich ziemlich überzeugt, dass es die Ursache des brennenden Gefühles an feinen Hautstellen sei, weswegen er es „Nesselorgan" nannte.

Ehrenberg hat in der oben angeführten Schrift den fraglichen Theil der Fangarme der Hydra so dargestellt, dass in der Mitte einer jeden Fangarmwarze ein Muskelsack (Corda's Ergreifungsorgan) liege, aus welchem das oben beschriebene Organ mit den vier dornartigen Stacheln in der Weise hervortrete, dass zuerst die runde Blase, dann ihr Stiel mit den Dornen, dann erst der Faden hervorkommt, welcher letztere im Zusammenhange mit der (mit einer Drüse versehenen?) Mutterkapsel bleibt. Mit dieser Ansicht wollen aber meine nun schon über ein Jahr lang angestellten Beobachtungen nicht harmoniren. Ich kann fürs Erste schon gar nicht begreifen, wie das so gestaltete Organ dem Thiere nützen könnte, denn: die Dornen sind gegen den blasigen Theil des Gebildes gebogen, und behauptet dieses die Stellung, wie Ehrenberg es darstellt, so sind die Dornen nicht gegen den Leib des Polypen, sondern von ihm hinweg gerichtet, und können so

unmöglich als Angelhaken gelten, wofür sie der verehrte Naturforscher hält; ja der runde Theil des Organes, welcher vor den Spitzen der Dornen steht, hindert sogar, dass sich etwas an ihnen einhake. 2) Oft, recht oft sah ich aus Ehrenberg's Muskelsack den von Corda beschriebenen Theil hervorragen, der nicht leicht mit etwas Anderem verwechselt werden kann, — am wenigsten mit dem Faden des fraglichen Organes, da er doch noch einmal so gross ist als dieser. 3) Nie gelang es mir, den runden Theil des Organes aus einer Fangarmwarze hervorragen zu sehen, aber häufig erblickte ich die Fäden, und legte ich dem Polypen ein Deckgläschen auf, so kam immer erst der Faden mit seinem feinen Ende, dann der Hals mit den 4 Dornen, dann der kuglige Theil hervor. 4) Nach Ehrenberg's Darstellung wäre der Faden an seiner Ursprungsstelle am dünnsten, und würde desto breiter, je mehr er vom Fangarme sich entfernte, was nicht sehr wahrscheinlich ist. 5) Bei allen meinen Untersuchungen überzeugte ich mich, dass nicht der in der Mitte jeder Warze stehende Muskelsack der Sitz unseres Organes sei, dass nicht ein einziges in einer Warze existire, sondern ihrer viele zugegen sind, welche um den sogenannten Muskelsack herum ihren Sitz haben. Ueberdies dürfte vielleicht schon die Analogie für mich sprechen.

Ein Kreislauf bei den Polypen wurde schon von Trembley (Mem. pour servir à l'histoire des Polypes. p. 219.) bei Tubularia reptans aufgefunden, bei welcher er „eierähnliche Körper“ in beständiger Bewegung zwischen dem Nahrungskanale und der Substanz des Leibes sah, die aus Zellen kamen, und in diese wieder zurückkehrten. Nach ihm erwähnt O. F. Müller (Zool. danica. Vol. III. p. 62.) derselben Erscheinung bei Sertularia geniculata, schreibt sie aber Infusorien zu, wogegen Cavolini (Memorie per servire alla storia dei Polipi marini. p. 121.) die wirbelnde Bewegung der kleinen Körnchen bei Sertularia schon für ein dem Kreislauf höherer Thiere entsprechendes Phänomen hält. Bei Plumatella cristata erkannte

v. Heyden (Isis 1828. p. 505.) in den Jahren 1819—1827 schon richtig die Saftcirculation, welche im Jahre 1824 Gruithuisen (Einleitung in das Studium der Arzneikunde. p. 154.) bei Hydra ebenfalls beschrieb und angab, dass um den Mund des Thieres herum ein Ringgefäss liege, welches in die Fangarme und den übrigen Körper „Gefässe“ (!) sende. Dass Flimmerbewegung die Ursache des Kreislaufes dieser Thiere sei, hat Grant (the new Edinbg. philos. Journ. 1827. p. 107.) bei Flustra carbasea und Lobularia digitata erkannt. R. Wagner zieht (Lehrb. der vergl. Anat. p. 153. 154.) die Existenz eines Kreislaufes bei diesen Thieren überhaupt in Zweifel, ist aber gegenwärtig von derselben völlig überzeugt. Lister beschrieb die Saftcirculation neuerdings sehr ausführlich (philos. transact. 1834. on the structure and functions of tubular and cellular polypi. p. 366. etc.) bei Sertularia, Tubularia, Campanularia, wie auch Nordmann und Dumortier (Mémoire sur l'anatomie et la physiologie des polypiers composées d'eau douce nommées Lophopodes. 1839. 2de ed. p. 47.).

Ueber

ein Entozoon im Blute von Salmo fario.

Von

Professor VALENTIN.

(Aus briefl. Mittheilung an den Herausgeber.)

(Hierzu Taf. XV. Fig. 16.)

Dieser Tage stiess mir eine eigene Sache in einem Exemplare von Salmo fario auf. In dem durch eine tödtliche Genickwunde aus dem Anfange der Aorta abdominalis erhaltenen Blute zeigten sich zwischen den Blutkörperchen eigene dunkele Kugeln, ähnlich den runden Pigmentzellen. Sie bewegten sich sehr lebhaft, meist wackelnd, doch auch bestimmt locomotiv. Sah man einige Zeit zu, so kam ein heller Schwanz seitlich zum Vorschein, und später enthüllte sich allmählig ein längliches Thier, welches sich sehr lebhaft und fortwährend bewegte. Die Bewegung erfolgte durch variable, an der einen Seite seines Körpers befindliche, 1- bis 3fache Fortsätze. Hierdurch wälzte es sich sehr schnell, vorzüglich im Kreise herum, fort. Sein vorderer und sein hinterer Theil waren hell und durchsichtig. Sein Mittelttheil dagegen enthielt zahlreiche dunkele Körperchen, vielleicht Pigmentmoleküle, welche es gefressen hatte. War das Thier noch zusammengeballt, so hatte es oft das Ansehen, als sei jedes dieser Kügelchen in einem eigenen hellen, zuletzt keulenförmigen Fortsatze des Körpers enthalten. Auf Taf. XV. Fig. 16. sind die Linearumrisse dieses Geschöpfes dargestellt. *a* zeigt die anfängliche runde Kugel, *b*, *c*, *d* verschiedene Stadien der Entrollung des Schwan-

zes, *e* eine Kugel, in welcher die einzelnen dunkelen Körnchen in eigenen Stielen eingeschlossen zu sein scheinen; *f* diese Stiele ideal vergrössert; *g* bis *m* sind verschiedene Gestalten des entwickelten Thieres, welches so höchst wahrscheinlich zur alten Gattung Proteus oder zu Amoeba Ehrenb. gehört, aber wohl eine neue Species ist, da sie mit keiner der von Ehrenberg in seinem grossen Infusorienwerke beschriebenen und gezeichneten Art übereinstimmt. Von feinerer innerer Organisation konnte ich, da das Thierchen 0,0003—0,0005 P.Z. misst, Nichts mit Bestimmtheit wahrnehmen. Vorn schien mir bisweilen eine runde Oeffnung, und hinten am Schwanze etwas Streifiges vorhanden zu sein, wie es bei *k* angedeutet worden. Die variablen Fortsätze erschienen immer bei dem Bilde, wie es unter dem Mikroskope gesehen wurde, an der rechten Seite. Vielleicht sind auch die keulenförmigen Stielchen zu solchen zu rechnen. Ich zweifelte zuerst sehr, ob diese Wesen auch wahrhaft dem Blute angehörten, und durchsuchte daher den ganzen Fisch, konnte aber weder an dem Bauchfelle, noch in den Nieren, den Gedärmen, der Schwimmblase, dem Gehirn u. s. f. eine Spur dieser infusoriellen Entozoen auffinden. Nur in dem Lieblingssitze mikroskopischer Eingeweidewürmer, dem vierten Ventrikel, begegnete mir ein einziges Exemplar. Dagegen waren sie im Blute so reichlich vorhanden, dass ein Blutstropfen mindestens ein, oft zehn Thierchen und mehr enthielten. In dem geronnenen Blute blieben sie mehr als sechs und weniger als achtzehn Stunden lebendig. Das Blut selbst hatte sonst nicht das Geringste, welches besonders angemerkt zu werden verdiente. Im Uebrigen zeigten sich in dem Fische nur in den Pförtneranhängen zahlreiche Exemplare von Ascaris obtuso-caudata Zeder. Andere Eingeweidewürmer konnten nicht vorgefunden werden.

Bern, den 22sten Januar 1841.

Ueber Diceras.

Von

Prof. Eschricht.

(Briefliche Mittheilung an den Herausgeber.)

Von meinem Freunde, Hrn. Landphysicus Grove in Rönne auf der Insel Bornholm, erhielt ich vor ein Paar Monaten ein Gläschen mit einigen Würmern, die seiner kleinen Tochter nach einer schweren Krankheit in ungeheurer Masse abgegangen waren, und um deren Namen er mich bat, da er sie nicht kenne. Ein jeder Helmintholog wird sich mein Erstaunen denken, als ich an den übersandten Exemplaren augenblicklich die Figur erkannte, die in der Bremser'schen Pseudohelminthenvignette auf dem Titelblatte seines: „Lebende Würmer im lebenden Menschen", als ein Blasenwurm mit zwei grossen zottigen Hörnern zu oberst paradiert. Es war das Dytrachyceros oder das Diceras rude Rud. des Sultzer in Strassburg. Ich säumte nicht, mich mit dessen Monographie: „Dissertation sur un ver intestinal nouvellement découvert et décrit sous le nom de Bicorne rude par Charles Sultzer. Strasbourg et Paris. 1808., genauer bekannt zu machen, worauf es meine Absicht war, eine ausführlichere Beschreibung dieses höchst abweichenden Helminthen auszuarbeiten. Zu meiner nicht geringen Ueberraschung habe ich aber in dieser sehr verkannten Monographie eine so vollständige anatomische Beschreibung des Thierchens gefunden, dass ich sie für die vollkommenste hel-

minthologische Arbeit vor dem Mehlis'schen Distomenwerk ansehen muss, und wenig Hoffnung habe, wesentlich Neues hinzufügen zu können. Wenn Bremser in seinem angeführten Werke (p. 262.) sie für verschluckte Saamenkörner hält und dabei erklärt: „Wer alles, was Sulzer über ihren äusseren und inneren Bau — denn er hat sie auch zergliedert — sagt, mit Aufmerksamkeit liest, überdies die Abbildungen damit vergleicht, wird vielleicht diese Vermuthung nicht so albern finden", so finde ich die Vermuthung doch sehr gewagt, indem Bremser weder Phytotom noch Helminthotom war, zugleich sehr unvorsichtig, da der Ausspruch einer in der Helminthologie so grossen Autorität auf das Schicksal der Abhandlung und deren Verfasser einen entscheidenden Einfluss haben musste. Unglücklicher Weise war nun dies gewagte und unvorsichtige Urtheil allerdings unrichtig. Das Diceras rude ist in der That ein Eingeweidewurm, gerade so, äusserlich und innerlich, wie ihn Sultzer — denn er hat ihn sehr sorgfältig zergliedert — beschrieben, möge er nun in das Rudolphi'sche System hineinpassen oder nicht. Wie es hat geschehen können, dass dieser Eingeweidewurm des menschlichen Körpers, trotz der ungeheuren Menge, worin er in beiden Fällen beobachtet, nur diese 2 Mal gesehen worden, und zwar das erste Mal im Jahre 1801 bei Strassburg, das 2te Mal im Jahre 1841 auf der Insel Bornholm, ist allerdings schwer zu begreifen, zumal von mir und anderen, die an die Generatio aequivoca nicht glauben. Ob ich zu dieser Annonce später eine weitere Beschreibung geben werde, muss ich vorläufig dahin gestellt lassen. An Grove habe ich geschrieben, um eine ausführlichere Krankengeschichte zu erhalten.

Copenhagen, den 16. Mai 1841.

Ueber

die Form des geronnenen Faserstoffs.

Von

Prof. Nasse in Marburg.

Der Faserstoff gerinnt der gewöhnlichen Annahme gemäss zu einer homogenen, zusammenhängenden Masse, in der sich unter dem Mikroskop ausser den eingeschlossenen feinen Körnchen (Fettpartikelchen) keine andere Form erkennen lässt. Dies Aussehn hat sowohl der ausserhalb des Körpers geronnene Faserstoff des Blutes, als der in der Entzündung sich zu einer falschen Haut gestaltende. Ausserdem schlägt er sich aber auch dem Eiweiss ähnlich in feinkörnigen Flocken zu Boden, wie dies z. B. in manchen entzündlichen Exudaten der Fall ist. Und da ferner die Lymph-, Chylus- und Eiterkügelchen aus diesem Stoffe bestehn, so kommt auch noch die Kugelform als dritte bekannte Art der Gestaltung hinzu, die der Faserstoff anzunehmen im Stande ist. Niemand hat indessen der Schollen oder Blättchen als einer regelmässigen Form gedacht, obgleich man im geschlagenen Blut oft genug dieselben gesehen haben mag. Ihr Vorkommen ist hier nicht etwas Zufälliges; ihre Grösse und Gestalt bleiben sich in gewissen Gränzen stets gleich. Wer sich von der Regelmässigkeit dieser Bildung überzeugen will, bringe nur einen Tropfen Wasser, worin der durch Rühren des Bluts erhaltene Faserstoff ausgewaschen worden, unter das Mikroskop. Von welchem

Thiere das Blut oder der Faserstoff genommen sein mag, gilt gleich viel; je mürber und lockerer letzterer ist, desto zahlreicher erscheint die Menge der Schollen, weshalb man z. B. beim Versuche mit Schweinsblut eine geringere Anzahl entdeckt, als wenn man Hundeblut anwendet. Die Gestalt dieser farblosen, fast durchsichtigen, kernlosen, nur schwach granulirten Scheibchen ist meist länglich rund, einem länglichen Vierecke sich nähernd, oder mehr dreieckig. Dazwischen finden sich auch lange schmale Ovoide, und mehr oder weniger vollständige Sphäroide. Obgleich die Form eine verschiedene ist, so ergiebt sich bei genauerer Betrachtung jedoch, dass nur die der länglich runden Scheibchen die primäre ist, und sich die übrigen Formen aus dieser herleiten lassen, die dadurch entstehen, dass die Ränder sich umschlagen. Ganz augenfällig ist dies bei den am einen Ende spitz zulaufenden Schollen, indem hier der Umriss des umgeschlagenen Randes ganz deutlich ist. Rollt sich das Blättchen noch mehr zusammen, so bildet sich entweder ein längliches, an den Rändern zugespitztes, walzenförmiges, oder ein unregelmässig kugeliges Körperchen. Nach den verschiedenen Modificationen der Gestalt verändern sich auch die Durchmesser der Scheiben. Je platter, durchsichtiger diese scheint, je weniger Umbiegung die Ränder erfahren haben, desto grösser sind die Durchmesser der Länge und Breite, und desto geringer ist der Unterschied zwischen beiden. Beachtet man bei der Messung alle verschiedenen Formen, so findet man den Längendurchmesser variirend von 0,0007—0,0016″ (im Mittel 0,0012″), den der Breite von 0,0004—0,0012″ (im Mittel 0,0008″). Bei den unveränderten Schollen beträgt letzterer im Durchschnitt etwa gegen 0,001″, und es wird leicht ein eben so grosser auch bei den andern gefunden, wenn man die umgeschlagenen Ränder der noch nicht ganz umgestalteten Schollen mit in Rechnung bringt. Nur selten finden sich Scheibchen von einer grösseren Länge als 0,0017″, und von einer grösseren Breite als 0,0013″; häufiger sind kleine sphäroidische Partikelchen von 0,0006″ Länge,

und lange walzen- oder spindelförmige von nur 0,0003″ Dicke. Eine vollständige Kugelform bieten die zusammengerollten Schollen nie dar. Gewöhnlich beträgt der eine Durchmesser 0,0001 — 0,0002″ weniger als der andere. Die Dicke der unveränderten Schollen ist schwer zu bestimmen, schwerlich darf sie bei den meisten höher als 0,0001″ angeschlagen werden; bei den ganz blassen erreicht sie kaum diese Zahl, sonst könnten sich die Ränder nicht so platt umlegen. — Sehr leicht kleben die Faserstoffstückchen aneinander, und ist der Haufen sehr beträchtlich, so vermag auch selbst das geübteste Auge nicht die Umrisse aller einzelnen Schollen zu unterscheiden; bei einer kleinen Gruppe ist dies oft möglich. Falls der durch Rühren des Bluts erhaltene und nachher ausgewässerte Faserstoff nicht zu sehr gequetscht worden, ist es möglich, an seinen Rändern einzelne Schollen zu erkennen; durch Quetschen und Reiben vereinigen sie sich zu den Fasern, von denen die Fibrine ihren Namen erhalten hat. Die Fasern sind Kunstproduct, nicht aber die Scheibchen. Diese trifft man nicht bloss im geschlagenen Blute, sondern auch beim Auswässern des kleinsten Stücks eines in vollkommener Ruhe geronnenen Blutkuchens. Präexistirten, als bei der Gerinnung des Bluts gebildet, diese Schollen nicht, so wäre es schwer begreiflich, wie von dem in feinen Maschen geronnenen Faserstoff sich so grosse Blättchen lösen könnten. Ich sage nicht, dass aller zu einer zusammenhängenden Masse geronnener Faserstoff aus Schollen besteht, obgleich dies nicht gerade unwahrscheinlich ist; auf jeden Fall besitzt aber die Substanz die Eigenthümlichkeit, bei der Gerinnung zu einem grossen Theil Schollen von einer sich auffallend gleichbleibenden Grösse zu bilden. Gerade so wie die Eiterkügelchen, sowohl in einem und demselben Organe, als in verschiedenen Theilen, bei verschiedenen Individuen und verschiedenem Allgemeinleiden, selbst in den verschiedenen Thierclassen stets eine von denselben Gränzen eingeschlossene, und im Mittel sich fast ganz gleich bleibende Grösse zeigen, so haben mich auch die Mes-

Digitized by Google

sungen der Faserstoffscheibchen bei den verschiedenen Thieren belehrt, dass ebenfalls auch diese Gerinnungsform der Fibrine von einem solchen allgemeinen Gesetze beherrscht wird. Allerdings kommen auch wohl einzelne ganz kleine Faserstoffpartikelchen, und grössere Stücke dieses Stoffes im geschlagenen Blute vor, doch sind diese zu selten um Beachtung zu verdienen. — In folgenden Messungen, die ich zur Bestätigung meiner Behauptung hier mittheile, sind sowohl die unveränderten als zusammengerollten Schollen begriffen, so wie sie gerade unter das Mikroskop kamen. Obgleich nicht jedes Blut gleich frisch, nicht gleich behandelt war, so überrascht doch die Uebereinstimmung. Jede Messung umfasst 30 bis 40 Schollen.

1) Faserstoff aus dem Blut eines Menschen. Mittlere Länge der Schollen: 0,00117″ (0,0006—0,00145″), in der Mehrzahl 0,0012″; mittlere Breite 0,0008″ (0,00035—0,001″).

2) Von einem Hunde. Länge: 0,00118″ (0,0008—0,0016″), meist 0,0012″; Breite: 0,0009‴ (0,0004—0,0012″), meist 0,0008″.

3) Von einem Schwein. Länge: 0,00124″ (0,0007 bis 0,0016″), meist zwischen 0,0011″ und 0,0014″; Breite: 0,00064″ (0,0004—0,0008″), meist zwischen 0,0006″ und 0,0008″.

4) Von einem Pferde. Länge: 0,00124″ (0,001—0,0016″); Breite: 0,00074″ (0,0005—0,0012″), meist zwischen 0,0007″ und 0,0009″.

5) Von einem Ochsen. Länge: 0,00125″, meist zwischen 0,0011″ und 0,0014″; Breite: 0,00055″, meist zwischen 0,0006″ und 0,0009″.

6) Von einem Kalbe. Länge: 0,0012″ (0,0008—0,0016″); Breite: 0,00086″ (0,0004—0,0013″).

7) Von einer Ziege. Länge: 0,00121″, meist zwischen 0,0012″ und 0,0013″; Breite: 0,00076″ (0,0005—0,0011″), meist zwischen 0,0008″ und 0,0009″.

8) Von einem Kaninchen. Länge: 0,00123″ (0,0006 bis 0,0015″); Breite: 0,00081″ (0,0004—0,001″).

9) Von einer Gans. Länge: 0,00115″ (0,0006—0,0017″); Breite: 0,00087″ (0,0003—0,0012″).

10) Von einem Frosche. Länge: 0,00135″ (die grössere zwischen 0,001″ und 0,0016″). Breite: 0,0008″ (0,0005″ bis 0,0011″). Durch einen Zusatz von Ammoniak waren hier vorher die Blutkörperchen aufgelöst worden, um die Schollen desto sichtbarer zu machen.

Ich bin nun kaum wohl noch den Beweis dafür schuldig, dass diese Schollen wirklich aus Faserstoff bestehen. Denn sie können aus nichts Anderem bestehen. Fetttheile giebt es im Blute nicht so viele, als dass alle Schollen des Bluts aus Fett gebildet sein könnten. Zudem habe ich einen Tropfen aus dem Faserstoff ausgepressten Wassers, worin eine unzählige Menge der fraglichen Körperchen sich befanden, lange Zeit mit Aether gekocht, ohne dass dadurch dieselben irgend eine Veränderung erfuhren; nur die Körnchen, die an ihnen vorher hafteten, nahm der Aether auf, der nachher beim Eindampfen sich fetthaltig erwies. Durch Essigsäure quellen die Scheibchen auf, ziehn sich nicht zusammen wie Epithelialzellen; durch Ammoniak werden sie wenig verändert, nur deutlicher, wahrscheinlich weil das sie umgebende, etwas trübe Medium durch dasselbe aufgeklärt wird.

Somit bleibt es keinem Zweifel unterworfen, dass wir es hier mit einer eigenthümlichen Gerinnungsform des Faserstoffs zu thun haben, mit einer Urform der Bildung, die sich nicht, wie sonst alle Scheibchen und Blättchen der thierischen und pflanzlichen Gewebe, aus einer Kugelform entwickelt. Mit einer Krystallisation wage ich die Schollenbildung nicht zu vergleichen, wenngleich sie auch erst in dem aus dem Körper herausgelassenen Blute Statt findet, weil eine Beständigkeit in der Grösse der Gebilde die Festwerdung organischer belebter Materie von der Krystallisation wesentlich unterscheidet. Ausserdem zeigt der Faserstoff diese Gestaltung nicht bloss im Blute, sondern auch im Eiter. In diesem, und zwar noch innerhalb des Körpers, kommen Faserstoffschollen vor, die an

Gestalt und Grösse ganz den beschriebenen im Blute gleichen. Schon Gluge und J. Vogel erwähnen dieselben, bezeichnen sie aber unrichtig als Epitheliumzellen, wozu man leicht verleitet werden kann, indem beide Arten von Blättchen, bis auf die Anwesenheit eines Kernes in letzteren und die chemische Verschiedenheit, sich einander sehr ähnlich sind. Ihre Entstehungsweise ist aber eine ganz andere, und die Verwechselung beider muss zu einer falschen Theorie führen, denn die Faserstoffschollen des Eiters entstehen nicht durch eine allmählige Metamorphose kugeliger, aufgerichteter, kernhaltiger Zellen, sondern durch rasche Gerinnung einer vorher in Auflösung befindlichen Substanz. Merkwürdig ist es freilich, dass die Faserstoffscheibchen am häufigsten im Eiter der äussern Haut sich befinden, auch hier am meisten den Epitheliumzellen gleichen; allein auch in geschlossenen Säcken werden sie gefunden. Sie sind eigentlich nicht das Product der Eiterung, sondern der Entzündung, und noch mehr der Vernarbung. Ueberall, wo in Wunden diese beginnt, habe ich auch die Faserstoffschollen angetroffen. In einer sehr grossen Anzahl sah ich dieselben einmal in der eiterähnlichen, dicklichen Masse eines hydropischen, mehrmals punctirt gewesenen Eierstockes. Sie hatten eine Grösse von *0,0012—0,0016"*. Was mir hier höchst interessant schien, war ein deutlicher Uebergang der Schollen in Eiterkügelchen und Zellgewebestreifen. Diese und die von Müller beschriebenen spindelförmigen Körperchen der Zellgewebegeschwülste waren die Bestandtheile der halb organisirten, an den Wandungen des Sackes angewachsenen Masse.

Auch noch von einer anderen Seite her lassen sich mancherlei Bemerkungen und Betrachtungen an diese Gerinnungsform des für das Leben so äusserst wichtigen Blutbestandtheils knüpfen. Ich erwähne nur, wie zuweilen in einem Blute aller Faserstoff zu fehlen scheint, wo er doch in der Schollenform unter dem Mikroskop zu erkennen ist. Dies ist namentlich im Blute der monatlichen Reinigung der Fall. Es erklärt

ferner die im geschlagenen Blute noch befindliche grosse Anzahl von Faserstoffstückchen, warum die Injection des vom Faserstoff befreieten Blutes in die Venen in kurzer Zeit tödtlich werden kann, indem die schwer auflösbaren Schollen die Gefässe zu verschliessen im Stande sind.

Doch ich habe nur die Mannigfaltigkeit der Beziehungen dieses Gegenstandes andeuten wollen, und denke bei einer andern Gelegenheit denselben nochmals zur Sprache zu bringen.

Ueber

Wimperblasen und Hornfäden.

Von

Dr. Remak, pract. Arzt in Berlin.

(Mitgetheilt in der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, den 17. Novbr. 1840.)

Bei der Untersuchung des Mesogastriums von Fröschen findet man in demselben häufig, zum Theil in Gesellschaft von Entozoen, wasserhelle Bläschen von cirkelrunder oder ovaler Gestalt, welche in den meisten Fällen über die Fläche der Gekrösplatten hervorragen, mitunter auch ganz zwischen denselben eingebettet sind, und in ihrer Grösse von $\frac{1}{50}$ Linie nnd darunter bis zu $\frac{1}{4}$ Linie und darüber variiren. Die Consistenz dieser Bläschen ist um so stärker, je grösser sie sind, und die grösseren, mit blossem Auge sichtbaren, zeigen eine bedeutende Prallheit und Festigkeit. Wird ein solches Bläschen mit einer Nadel angestochen, so fliesst eine wasserhelle Flüssigkeit aus, und die Wandung des Bläschens fällt zusammen.

Untersucht man diese Bläschen unmittelbar nach der Oeffnung der Bauchhöhle des noch lebenden Frosches, indem man dieselben zusammt den Gekrösplatten ohne alle Zerrung entfernt und unter das Mikroskop bringt, bei einer dem Umfange des Bläschens entsprechenden (gewöhnlich 100- bis 150maligen) Vergrösserung, so findet man dieselben von concentrischen Schichten knotiger (embryonischer) Zellfasern umgeben; welche die Wand der Blase dergestalt ver-

decken, dass sich nicht entscheiden lässt, ob sie eine einfache oder zusammengesetzte Membran darstellt. In allen unversehrten Bläschen, mindestens in allen grössern, sofern sie nicht zufällig durch die Gewebetheile der Gekrösplatten zu sehr verdeckt werden, gewahrt man kreisrunde, dunkel aussehende, in der Anzahl sehr verschiedene Körper, welche in einer beständigen, durch ihre Regelmässigkeit und Stetigkeit sehr auffallenden Bewegung sich befinden. In Fällen, in welchen die Bläschen, wie es schien, vor der Untersuchung am wenigsten gezerrt worden waren, konnte ich deutlich unter dem Mikroskop innerhalb dieser Blasen gewissermaassen gesonderte Abtheilungen solcher Körper beobachten, welche in ganz verschiedenen, oft entgegengesetzten Richtungen, und nach ganz verschiedenen Systemen ihre stetigen Bewegungen fortsetzten. Mitunter gingen solche Körper in entgegengesetzter Richtung dicht aneinander vorüber, ohne sich in ihrem Laufe zu stören, wobei sie, wie es schien, sich hauptsächlich in der Nähe der Wand hielten, zuweilen jedoch die Mitte der Höhle durchsetzten. In andern Theilen einer solchen Blase, wo man stellenweise vereinzelte Körper sich bewegen sah, konnte man eine ganze Gruppe solcher Körner sich um einen idealen, gemeinschaftlichen Mittelpunkt herum bewegend beobachten, und sich überzeugen, dass sie nicht miteinander verwachsen waren, sondern nur durch eine gemeinschaftlich auf sie einwirkende Kraft zusammengehalten wurden. So lange man nicht den Grund dieser Bewegung kennt, wird man versucht an centrale Schwerpunkte und an eine Aehnlichkeit mit Planetarbewegungen zu denken; denn so regelmässig, so bestimmt und offenbar unwillkürlich sind die Bewegungen dieser Körper. Diese Umläufe lassen sich in solchen Blasen, welche nicht zu sehr mit diesen Körpern gefüllt sind, oft stundenlang beobachten. Zuletzt fangen sie an, träger und unregelmässiger zu werden, oder sich nur auf einzelne Theile der Blase zu beschränken, bis sie allmählig gänzlich erlöschen. Diese Veränderung und

Digitized by Google

das Aufhören der Umläufe lässt sich durch einen mässigen Druck auf die Blase auf künstliche Weise beschleunigen.

Der Grund der Bewegungen dieser Körper liegt nun, wie ich gefunden habe, entweder gar nicht, oder wenigstens nicht ausschliesslich in ihnen selbst, sondern in der Wand der Blase. Diese ist nämlich an ihrer Innenfläche durchweg mit Wimpern besetzt, welche durch ihre beständige Bewegung nach verschiedenen Richtungen hin jene auffallenden Umläufe der runden Körper zu Wege bringen. Es ist klar, dass um die oben beschriebenen Bewegungen des Inhaltes zu erzeugen, ganze Abtheilungen dieser Wimpern, und zwar mitunter gerade solche, welche in gemeinschaftlichen Kreislinien oder Parallel-Kreislinien liegen, nach einem gemeinsamen Typus und nach denselben Richtungen hin sich bewegen müssen. Dies lässt sich auch in der That durch die Beobachtung nachweisen. Indess reicht selbst diese Erklärungsweise für diejenigen Fälle nicht aus, in welchen die Körper die Wand der Blase verlassen, die Höhle derselben durchsetzen, und die frühere Bahn von Neuem betreten. Hier müsste, wenn im Innern der Blase nichts als Flüssigkeit wäre, ein von der Wand abgewichener Körper in den Strudel des Innenraumes und demnächst in die Gewalt eines benachbarten Wimperstromes hineingezogen werden. Mindestens ist ein so geregeltes und berechnetes Zusammenwirken aller Wimpern, bei welchem eine solche Abweichung unmöglich gemacht würde, schwer denkbar. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass in den Fällen, in welchen die Inhaltskörper in den verschiedenen Theilen der Blase nach ganz verschiedenen Plänen sich bewegen, und vor einem Drucke auf die Blase in keine Berührung miteinander gerathen, sich zarte Scheidewände im Innern der Wimper-Blase finden, welche ein solches Ablenken, vielleicht gar durch Wimpern, mit denen sie ihrerseits besetzt sind, nicht zulassen. Andeutungen solcher Scheidewände habe ich in der That beobachtet, und zuweilen kleinere Wimperblasen so dicht an grössern aufsitzen gesehen, dass ich eine Vermehrung der Wimperblasen durch

Abschnürung nicht von der Hand weisen, und den Beginn hierzu in der Bildung der Scheidewände suchen konnte.

Die nächste und wichtigste Frage war die, welcher Natur die Inhaltskörper sind, ob sie vielleicht eine individuelle thierische Organisation besitzen. Gegen diese Annahme sprach schon die Passivität ihrer Bewegungen innerhalb der Wimperblase. Nach ihrem Ausfliessen aus einer gesprungenen Blase schienen sie zwar mitunter einige Umdrehungen um sich selbst zu machen, doch waren dieselben von der Art, dass ich sie mir ohne Schwierigkeit theils durch eine nachhaltige Wirkung des frühern Impulses, theils dadurch erklären konnte, dass sie wegen ihrer specifischen Leichtigkeit eine der Molecularbewegung ähnliche Rotation machten, welche nach ihrer Tränkung mit dem specifisch schwereren Wasser aufhörten. Bei der nähern Untersuchung ergab sich, dass diese Körper, welche an Grösse die Blutkörperchen des Frosches mehrfach übertreffen, an einem Theile eine körnige Masse enthielten, während in dem andern durchsichtigen Theil in der Nähe der Wandung ein rundes, einem Zellenkerne analoges Bläschen sich zeigte. Die Inhaltskörper hatten in Grösse und Gestalt eine vollkommene Aehnlichkeit untereinander, und es gelang mir nicht, kleinere innerhalb grösserer aufzufinden.

Auf welche Weise die Wimperblasen sich bilden, und ob sie namentlich nach Art der Zellen entstehen, konnte ich nicht ermitteln; die kleinsten, welche sich mir zur Untersuchung darboten, unterschieden sich von den grössern durch die grössere Zartheit ihrer Wandung, durch eine geringere Zahl der Inhaltskörper, selbst durch ein gänzliches Fehlen derselben, und wie es schien durch ein Mangeln, oder mindestens durch solche Kleinheit der Wimpern, dass sie der Beobachtung entgingen. Eine Bewegung konnte ich in diesen kleinsten Blasen nicht wahrnehmen, was wohl zum Theil in der grossen Zartheit und Verletzbarkeit derselben seinen Grund haben mag. Es ist schon oben angeführt worden, dass eine Vermehrung

durch Abschnürung nicht unwahrscheinlich ist, mindestens konnte ich eine Einschachtelung nirgends beobachten.

Die Wimperblasen finden sich bei Fröschen von jedem Alter und jeder Grösse; die grössten bei den grössten Individuen. Es giebt selten Frösche, welche gar keine Wimperblasen besitzen, und das Vorkommen derselben scheint eben so constant, oder eben so zufällig zu sein, wie das Vorkommen der verschiedenen Formen von Eingeweidewürmern, von denen die Bauch- und Darmhöhle dieser Thiere wimmelt.

Eine Analogie zu diesen Beobachtungen scheinen nur die Untersuchungen von Barry darzubieten, welcher unter der Schleimhaut der Gebärmutter bei befruchteten Kaninchen Bläschen beobachtet hat, in welchen sich ein maulbeerförmiger Körper beständig drehte, ohne dass der Grund dieser Bewegung aufzufinden war. Bischoff, welcher neuerlich das Drehen des Dotters in dem befruchteten Säugethierei entdeckte, und als den Grund dieser Bewegung die auf dem Dotter befindlichen Wimpern erkannte, glaubt, dass Barry allerdings befruchtete Eier untersucht habe. Indess wäre es möglich, und die Lage der von Barry untersuchten Bläschen macht es sogar wahrscheinlich, dass zwischen den so eben von mir mitgetheilten Beobachtungen und den von Barry gemachten eine Analogie Statt finde *).

---

*) Bei diesjährigen Untersuchungen (Frühjahr 1841) habe ich auch an dem freien Rande des breiten Mutterbandes eines Kaninchens in der Nähe des Eierstocks eine ¼ Linie grosse Blase gefunden, deren Innenwand mit sehr grossen (schon bei 100facher Vergrösserung sichtbaren) kegelförmigen und spitz zulaufenden Wimpern besetzt war, deren Bewegung ich Stunden lang beobachten konnte. In der Höhle der Blase befanden sich sparsame, sphärische, durchsichtige Körperchen (einige Mal grösser als die Blutkörperchen desselben Thiers) welche dem Strudel der Wimpern folgten und sich bei ihren Bewegungen vielfach kreuzten. Ausserdem fand sich, scheinbar in der Nähe der Wandung, ein unregelmässiger, aus mehreren grossen dunkeln Kugeln zusammengesetzter Körper, welcher keine Spur von Bewegung zeigte.

Neben den so eben beschriebenen Wimperblasen, deren parasitische Natur schon durch ihr unbeständiges Vorkommen hinlänglich dargethan wird, kommen an derselben Stelle der Gekrösplatten, jedoch hauptsächlich in der Nähe der Bauchspeicheldrüse noch andere ebenfalls bisher unbeachtete parasitische Bildungen vor. Es sind dies nämlich haarförmige Körper von $\frac{1}{10}$ bis 1 Linie Länge und $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{12}$ Linie Dicke, von cylindrischer Gestalt, von derber, hornähnlicher, elastischer und nicht brüchiger Consistenz, von brauner Farbe, welche bei verschiedener Grösse dieser Körper eine verschiedene Sättigung von dem Hellbraunen bis ins Schwarzbraune zeigt. An ihren beiden Enden sind diese Körper nur selten spitz zulaufend, meistentheils erscheinen sie queer abgestutzt, gleich wie abgebrochen, ohne dass sich in der That ein Zerbrechen dieser Fäden beobachten lässt. Bei weitem die Mehrzahl dieser hornigen Fäden findet sich in die Gewebtheile der Gekrösplatten eingebettet und von denselben fest umschlossen. Nur zuweilen findet man einige über die Fläche der serösen Haut hervorragen. Die Einlagerung der Fäden in der Substanz des Gekröses ist eine sehr verschiedene, die allerkleinsten liegen in der Regel gruppenweise, einander unregelmässig durchkreuzend innerhalb mikroskopischer, blasenförmiger, runder Aushöhlungen, als deren Begrenzung mir, wie bei den Wimperblasen, eine concentrische Schicht von embryonischen Zellfasern, nicht aber so deutlich, wie dort, eine abgesonderte Blasenwand erschien. Andere grössere Fäden sind so eingebettet, dass sie mit ihren beiden Enden in zwei ganz verschiedenen, durch solche concentrische Schichten von Zellfasern gebildeten Cysten stecken, während ihr mittlerer Theil entweder keine besondere Umhüllung zeigt, oder auch seinerseits eine ähnliche Schicht von Zellfasern als Umkleidung besitzt, welche allmählig in die Fasern der beiden Enden übergehen. Hierdurch erhält

— Ich erinnere mich, früher öfter in der Nähe der Eierstöcke solche helle Bläschen bemerkt zu haben.

das ganze Gebilde, nämlich ein solcher haarförmiger Körper mit seiner geschichteten Faserhülle eine biscuitförmige Gestalt, welche mindestens bei den grösseren Fäden durch die weissliche Farbe der Umhüllung und die dunkelbraune des in der Längsrichtung central liegenden Fadens schon bei der Beobachtung mit blossem Auge bemerkt wird. Sehr häufig sind solche biscuitförmige Körper kettenähnlich miteinander verbunden, und zwar in der Art, dass ihre kolbigen Enden gänzlich miteinander verwachsen sind, wo dann aus einem solchen Kolben zwei Fäden nach entgegengesetzten Richtungen auslaufen. Es trifft dann auch zuweilen, dass in einem solchen biscuitförmigen Körper mehrere dunkele Fäden nebeneinander liegen. Von diesen dunkeln Fäden, welche ich wegen ihrer haarähnlichen physicalischen Eigenschaften, bloss der leichteren Verständigung wegen, vorläufig als Hornfäden bezeichnen will, giebt es nur wenige, welche durchaus gleichmässige, geradlinige Begrenzung und glatte Oberfläche haben. Bei weitem die meisten zeigen zahlreiche kurze, stachelförmige, mit einer ziemlich breiten Basis unmittelbar von der Substanz des Hornfadens abgehende, nur wenig abstehende seitliche Auswüchse in geringen Entfernungen voneinander, welche nicht vollkommen einander gegenüber, sondern vielleicht in einer Spirallinie um die Achse des Fadens gestellt sind. Durch dieses Abgehen der seitlichen Stacheln verlieren die Fäden durchaus nicht an ihrem Durchmesser, und die ersteren ragen oft noch seitlich über das abgestutzte Ende des Fadens hinaus. Der Faden selbst erscheint gleichmässig, ohne Spur von Internodien oder Fasern; auch konnte ich keine Höhlung in demselben ermitteln *).

*) In diesem Jahre (1840) hatte ich Gelegenheit, bei einem 1 Linie langen, blassgelben und ungewöhnlich durchsichtigen Hornfaden mich zu überzeugen, dass derselbe aus einem Bündel der Länge nach miteinander verbundener (scheinbar nicht miteinander anastomosirender) ausgehöhlter Fäden bestand, von welchen die oben beschriebenen stachligen Fortsätze successive abgingen. In der Höhle

Ueber die Entstehung dieser Hornfäden konnte ich eben so wenig, wie bei den Wimperblasen, ins Klare kommen. Da ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften die Vermuthung, als wären es organische oder unorganische Krystalle, ausschliessen, so kann man nur zunächst daran denken, dass es pflanzliche oder thierische Gebilde sind; in beiden Fällen müssten sie nach unsern bisherigen Kenntnissen aus Zellen entstehen. Ich habe nun zwischen den mit Hornfäden angefüllten Cysten mitunter durchsichtige Blasen beobachtet, deren aus dunkelbraunen, körnigen, runden Körpern bestehender Inhalt die erste Entwickelung jener Fäden darzustellen schien; doch konnte ich an jenen braunen Körpern weder einen Kern noch andere Charactere der Zelle auffinden.

---

dieser überaus dickwandigen Kanäle, welche sich auch in die stachligen Fortsätze hinein erstreckte, fand sich eine dunkle, feinkörnige Masse, welche sich beim Zusatz von Salzsäure unter Luftentwickelung auflöste. — Mineralsäuren und Alkalien machen übrigens, wie ich schon früher fand, die Hornfäden nur durchscheinender, Aether und Alkohol sind fast ganz ohne Wirkung. Die Bezeichnung Hornfäden ist demnach auch in chemischer Beziehung gerechtfertigt. Die in dem so eben erwähnten Falle gefundene Kalkablagerung in den Hornfäden scheint nicht beständig zu sein; mindestens habe ich sie früher nicht bemerkt.

Ueber

Das Vorkommen des Harnstoffs im Blute.

Von

J. Franz Simon.

In dem Blute von solchen Kranken, die an der Bright'schen Nierendegeneration litten, und wo in den meisten Fällen die Diagnose durch die Section bestätigt wurde, fand ich jedesmal geringe Quantitäten Harnstoff. Ich überzeugte mich von der Gegenwart dieses Stoffes durch das Mikroskop, mit welchem ich die geringsten Mengen des durch seine Krystallform so characteristischen salpetersauren Harnstoffes erkennen kann. Um diesen darzustellen, schlug ich mit Alkohol aus 2—3 Unzen Blut die Proteinverbindungen nieder, verdampfte das Filtrat im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz, vermischte wieder mit absolutem Alkohol, und wiederholte diess nöthigen Falls noch ein oder zwei Mal, bis der extractdicke Rückstand im wasserfreien Alkohol sich ohne Trübung löste, dann verdampfte ich nahe bis zur Trockne, löste in Wasser, schied das Fett durch Filtriren, verdampfte die wässrige Lösung, brachte vom Rückstande etwas auf den Objectivträger, mischte ihn mit kalter Salpetersäure und liess die Glastafel liegen, bis sich, gewöhnlich an den Rändern der Flüssigkeit zuerst, eine Salzkruste zu zeigen begann. Betrachtet man diese Kruste mit dem Mikroskop, und ist sie durch krystallisirten salpetersauren Harnstoff gebildet, so findet man sie aus rhombischen

Tafeln zusammengesetzt; es ist möglich, dass man keine einzelne gut ausgebildete rhombische Tafel vorfindet, aber man wird in der Salzmasse die zahlreichen parallelen Linien sehen, die im Sinne des Rhombus sich schneiden oder bei ihrer Verlängerung sich schneiden würden. Indessen ändert sich die Gruppirung dieser Krystalle sehr ab, je nach der Concentration der Lösung und der verschiedenen Menge Alkoholextrakts, welches ihr beigemischt ist; so findet man sie zuweilen in dicken Haufen oder in Büscheln und dendritenartig angehäuft, bald blattartig, häufig aber, und dann am besten zu erkennen, eine Fläche von unbestimmter Form bildend. Diese Krystallkrusten von salpetersaurem Harnstoff lösen sich leicht in wasserfreiem Alkohol auf, und unterscheiden sich dadurch von dem bisweilen unter dem Mikroskope in sehr ähnlichen Krystallgruppen erscheinenden, salpetersauren Natron, das nicht vom Alkohol gelöst wird.

In dem Blute einer Frau, welche mit allen Anzeichen der Cholera erkrankte, fand ich eine solche Menge Harnstoff, dass die geringe Quantität Alkoholextract, welche ich bei der quantitativen Analyse des Blutes erhielt, mit Salpetersäure gemischt in kurzer Zeit Krystalle von salpetersaurem Harnstoff gab. Ich nahm nun von dem Blute etwa 2 Unzen in Behandlung, um den Harnstoff rein darzustellen, und erhielt aus dieser Quantität ein Alkoholextract, welches, vom Fett getrennt und verdampft, Krystalle bildete, die unter dem Mikroskop sogleich für reinen Harnstoff erkannt wurden; es waren sehr lange, vierseitige Prismen, welche mit blossem Auge als sehr feine Nadeln erschienen. Auch enthielt dieses Blut eine ansehnliche Menge Biliverdin und so viel Bilin, dass ich bei der Digestion eines Theils des Alkoholextractes mit Schwefelsäure kleine Tröpfchen Bilifellinsäure abscheiden konnte; natürlich schmeckte es auch so stark bitter, dass der Geschmack sogleich auf die Gegenwart des Bilin aufmerksam machte. Es ist diess der einzige Fall, wo ich Bilin im Blute gefunden habe. In einem Falle von Icterus erhielt ich Blut, dessen Serum von Bili-

phaëin blutroth gefärbt war, so dass man glauben mochte, die Färbung sei von gelöstem Haematoglobulin bewirkt, wenn nicht dünne Schichten des Serums die schön citronengelbe Färbung gezeigt hätten. Obgleich die Quantität des Gallenfarbestoffs in diesem Blute so ausserordentlich gross war, fand ich doch keine Spur Bilin oder Bilifellinsäure. Dagegen enthielt der Harn eine bestimmbare Menge Gallenharz (Fellinsäure, Cholinsäure und Dyslysin),

Es mögen hier die Analysen des Cholerablutes, zusammengestellt mit der des gesunden Frauenblutes, beide nach der von mir angegebenen Methode bewerkstelligt, ihren Platz finden.

Cholerablut in 1000.		*Gesundes Frauenblut in* 1000.	
Wasser.	750,530	Wasser.	798,656
Feste Bestandtheile. . .	249,470	Feste Bestandtheile. . .	201,344
Fibrin.	2,470	Fibrin.	2,208
Fett.	5,434	Fett	2,713
Albumin.	114,114	Albumin.	77,610
Haematoglobulin. . . .	106,529	Haematoglobulin. . . .	106,127
Extract. Mat. und Salze mit Galle u. Harnstoff.	10,631	Extr. Mat. und Salze. .	9,950
100 Serumrückstand geben beim Verbrennen 5,41 anorgan. Salze.		100 Serumrückstand geben beim Verbrennen 8,0 anorgan. Salze.	

Bei allen meinen Untersuchungen, wo ich Harnstoff im Blute nachwies, hatte ich immer das gesammte Blut mit Alkohol gefällt. Die Chemiker, welche schon früher versucht haben, den Harnstoff im gesunden Blute nachzuweisen, nahmen gewöhnlich nur das Serum in Arbeit. Da in meinen Augen der Schluss auf die Gegenwart von Harnstoff aus dem statt in Cuben in Octaëdern anschiessenden Kochsalz gezogen, keine Gültigkeit hat, indem man noch gar nicht zu ermitteln sich bemühte, ob nicht noch andere Stoffe ähnliche Wirkungen auf das Kochsalz ausüben, so habe ich die Untersuchung des gesunden Blutes auf die Gegenwart von Harnstoff noch einmal vorgenommen.

In einen grossen Topf, der 3 Quart Spiritus von 0,85 pCt. enthielt, liess ich das Gesammtblut eines starken Kalbes, 15 bis 16 med. Pf. betragend, unmittelbar aus den Adern hineinströmen, und rührte die beiden Flüssigkeiten gut durcheinander. Es wurden alsdann noch einige Quart Alkohol hinzugeschüttet, durch ein Colirtuch die spirituöse Flüssigkeit vom koagulirten Blut getrennt, letzteres ausgepresst, noch einmal mit Alkohol angerührt, und dieser wiederum abgepresst. Von den spirituösen Flüssigkeiten wurde ein Theil des Alkohols abdestillirt, der Rückstand verdunstet, und zu dem syrupdicken, salzreichen Residuum wiederum Alkohol von 0,85 gesetzt, wodurch noch eine ansehnliche Menge Proteinverbindung und etwas Salz gefällt wurde. Die spirituöse Lösung wurde wieder bis zu einem geringen Rückstand verdunstet und wasserfreier Alkohol zugefügt, der eine grosse Menge Salz fällte. Dieses wurde wiederholt, bis sich der extractartige Rückstand ganz ohne Trübung in wasserfreiem Alkohol löste. Die filtrirte Lösung füllte ich in eine Flasche, welche 6 Unzen fasste, goss noch wasserfreien Alkohol nach, bis die Flüssigkeit $\frac{3}{5}$ des Raumes einnahm, und tröpfelte alsdann eine Lösung von reiner Schwefelsäure, die zuvor mit etwas Wasser gemischt war, einer grossen Menge wasserfreien Alkohols so lange hinzu, als noch eine Fällung entstand. Hierdurch wurden alle an Fettsäuren und zum Theil an Milchsäuren gebunden gewesene Basen als schwefelsaure Salze gefällt. Nachdem die Flasche wohl verkorkt einige Tage gestanden hatte, filtrirte ich die Flüssigkeit von den schwefelsauren Salzen, machte kohlensauren Baryt hinzu, erhitzte und schüttelte sie damit, um die überschüssige Schwefelsäure zu entfernen, filtrirte, verdampfte bis zu einem geringen Rückstand, und setzte Wasser hinzu, wodurch eine grosse Menge Fett und Fettsäuren abgeschieden wurden. Die wässrige filtrirte Lösung verdampfte ich gelinde, und erhielt eine geringe Menge gelblichen, sauer reagirenden Rückstandes, der nicht bitter schmeckte. Als ich davon eine kleine Quantität auf dem Objectträger mit Salpetersäure

mischte, erhielt ich zwar Krystalle, an denen ich aber nicht mit Sicherheit die Krystallform des salpetersauren Harnstoffs zu erkennen vermochte, obgleich kein anderer Stoff zugegen sein konnte, der mit Salpetersäure eine krystallinische Verbindung eingeht, da alle Basen entfernt waren. Ich verfuhr nun so: zu einer andern grössern Menge des Extractes wurde Salpetersäure gesetzt, und das Schälchen unter einer Glasglocke über Schwefelsäure gestellt. Nachdem die Flüssigkeit eingetrocknet war, übergoss ich den Rückstand mit wasserfreiem Alkohol, der eine geringe Menge weisser Flocken zurückliess, überliess die alkoholische Lösung der Selbstverdampfung, fügte zu dem Rückstand etwas Wasser und brachte ihn auf den Objectträger. Jetzt erhielt ich Krystallgruppen, in welchen ich ohne Schwierigkeit Anhäufungen rhombischer Tafeln erkannte; auch sah ich mehrere gut ausgebildete Tafeln von salpetersaurem Harnstoff.

Auf diese Weise habe ich mich von der Gegenwart einer freilich nur sehr geringen Menge Harnstoff und von der Abwesenheit des Gallenstoffes im gesunden Kalbsblute überzeugt. Eine Kochsalzlösung, der ich etwas von dem Alkoholextract des Kalbsblutes zugefügt hatte, liess nach erfolgter Krystallisation unter dem Mikroskope sowohl cubische als auch octaëdrische Krystalle erkennen. Das Kochsalz, welches ich nebst milchsaurem Natron und etwas extractiver Materie durch wasserfreien Alkohol aus dem Spiritusextract des Kalbsblutes gefällt hatte, und in Wasser löste, schoss in Cuben, mehr aber in Octaëdern an. Es ist bekannt, dass Tiedemann und Gmelin (die Verdauung etc. Bd. 1. p. 22.) im Speichel eines Schafes eine extractive Materie fanden, welche auch bewirkte, dass das Kochsalz in Octaëdern anschoss.

Ueber

die stereoscopischen Erscheinungen und Wheatstone's Angriff auf die Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute.

Von

Ernst Bruecke.

(Hierzu Taf. XVII. Fig. 4.)

Charles Wheastone leugnet in einem Aufsatze, betitelt: „Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinnes“ *), in dem er zugleich seine Erfindung des Stereoscops bekannt macht, die Wahrheit der Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute, und sucht ihre Nichtigkeit durch einen Beweis darzuthun, dessen Gang folgender ist: Wir können einen Körper, der keine Kugel ist, in eine solche Lage zu unsern Augen bringen, dass von ihm unähnliche Bilder auf die beiden Netzhäute fallen; dennoch sehen wir denselben einfach, wenn wir ihn mit beiden Augen fixiren, wir abstrahiren also aus zwei unähnlichen Bildern, die mithin nur theilweise auf identischen Stellen der Netzhäute liegen, ein einfaches Gesichtsphänomen, das keinem der beiden durch die Netzhautbilder in jedem einzelnen Auge hervorgebrachten entspricht; folglich ist es unwahr, dass nur das einfach gesehen werden könne, was sich auf identischen Stellen der Netzhäute abbildet. — Es giebt für die Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute so triftige Gründe, und

---

*) Deutsch in Poggendorf's Annalen. Jahrgang 1839. Bd. I. St. 1. Ergänzung.

aus ihr entspringen so wichtige Aufschlüsse für die Sehlehre, dass es vom höchsten Interesse ist, zu untersuchen, wie sich dieselbe gegen den Angriff Wheastone's vertheidigen lasse.

Zuvörderst ist zu bemerken, dass wir nie einen Körper mit den Augen bemerken können, sondern nur einen Punkt desselben, denn die Richtung des Sehens jedes Auges wird durch eine gerade Linie bestimmt, und kann mithin die des anderen Auges nur in einem Punkte schneiden. Fixire ich nun einen Punkt eines Körpers, so sehe ich diesen Punkt einfach, und ausserdem alle, welche in meinem Horopter (welchen Ausdruck ich nicht in dem falschen Sinne Aguilonius, sondern in dem richtigen Müller's gebrauche) liegen, oder so wenig von ihm entfernt, dass die relative Ortsverschiedenheit ihrer Netzhautbilder dem Auge nicht wahrnehmbar wird, alle übrigen doppelt. Wheatstone sieht offenbar anders, und dafür muss ein Grund vorhanden sein. Dieser Grund aber ist, wie sich später klarer herausstellen wird, kein anderer, als der, dass er sich nicht die Fähigkeit erworben hat, mit hinreichender Consequenz zu fixiren. Um davon zu überzeugen, dass hierzu wirklich eine Fähigkeit nöthig ist, die nur durch beharrliche Uebung erworben wird, muss ich auf die Schwierigkeiten aufmerksam machen, die damit verknüpft sind. Es ist schon an sich, wie jedermann weiss, eine Pein für die Augen, längere Zeit scharf auf einen Punkt zu sehen; hierzu kommt noch, dass, wenn wir einen Punkt fixiren, um einen zweiten doppelt zu sehen, wir von diesem zweiten, da er offenbar auch ein Gegenstand unserer Aufmerksamkeit ist, fortwährend verführt werden, auf ihn hinzublicken, und somit die Convergenz unserer Sehaxen zu ändern. Bedenkt man dabei, dass zwei Sehweiten sich zu einander verhalten wie die Cotangenten der halben Convergenzwinkel der Sehaxen, und somit schon eine geringe Veränderung des Convergenzwinkels hinreicht, um eine bedeutende in der Sehweite hervorzubringen; so wird es nicht mehr unnatürlich erscheinen, wenn Veränderungen mit unserer Sehweite vorgehen können,

ohne dass sie von uns beachtet werden: wie wir zur Erkenntniss derselben, oder vielmehr wenn man mir das Paradoxe des Ausdrucks zu gute halten will, zur Erkenntniss des unbewussten Bewusstseins von dem Grade der Convergenz unserer Sehaxen gelangen, wird später dargethan werden. Hierdurch glaube ich erklärt zu haben, wie es möglich ist, dass ich unter denselben äusseren Bedingungen doppelt zu sehen vermag, unter denen Wheastone nur einfach sah. Ein anderes Moment, und zwar das wichtigste, welches das unwillkürliche Doppeltsehen erschwert, wird sich später herausstellen. Es ist demnächst zu untersuchen, wie wir, unbeschadet der Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute, zur Perception eines Körpers durch unsern Gesichtssinn als eines einfachen gelangen. Hier sei es mir erlaubt, vorerst die Theorie über diesen Punkt, welche ich für die richtige halte, mit wenigen Worten zu erörtern. Wenn es nämlich, wie oben gezeigt wurde, schon an sich schwer ist, ein und dieselbe Sehweite einige Zeit hindurch absolut unverändert beizubehalten, wenn wir unsern Blick von einem Gegenstande zu einem andern wenden, und wenn wir auch zwei Punkte in gleicher Entfernung von uns setzen, den einen fixiren, und uns noch so fest vornehmen, unsern Blick von ihm ab und auf den andern zu wenden, ohne unsere Sehweite zu verändern, so gelingt uns dieses doch nie; kurz in dem Momente, in dem wir unsern Blick auf irgend einen Gegenstand werfen, ist unsere Sehweite im Zustande der Veränderung. In dieser Veränderung der Sehweite aber durchlaufen wir eine stetige Reihe von Horoptern, so dass, wenn die Sehweite alle Veränderungen von dem Horopter für den entferntesten der uns sichtbaren Puncte des Objectes, bis zu dem für den nächsten durchlaufen hat, und somit alle jene Punkte desselben einmal in den Horopter gefallen sind, bei dem fortwährenden Wechsel der Bilder auf den Netzhäuten alle dem Beschauenden sichtbaren Punkte des Objectes einmal auf identischen Stellen derselben abgebildet sind. Diese Punkte nun machen einen we-

nigstens den 9ten Theil einer Secunde dauernden Eindruck auf die entsprechenden Netzhauttheile, während die übrigen Theile der Doppeltbilder sich fortwährend einander verwischen und schwinden, und aus der Summe dieser Punkte bildet sich ein Ganzes, das eben den Gesichtseindruck des Körpers hervorbringt. Hat nun die Sehweite einmal alle Veränderungen durchlaufen, die nöthig sind, damit alle dem Beschauenden sichtbaren Punkte des Körpers einmal in den Horopter fallen, so durchläuft sie dieselben Metamorphosen rückwärts, und bleibt so in einem fortwährenden Schwanken zwischen dem Horopter für den entferntesten der dem Beschauenden sichtbaren Punkte des Objects und dem für den nächsten, und so entsteht der bleibende Eindruck des Reliefs.

Das Wesentliche dieser Theorie, das nämlich der Gesichtseindruck, der uns von einem Körper zukommt, kein einfacher und absolut momentaner sei, sondern das Aggregat von vielen Eindrücken, die dem Sinne zeitlich nacheinander zukommen, ist keinesweges neu. Der wahre Urheber dieser Lehre ist, so viel ich weiss, unbekannt. Vielleicht schien sie dem, der sie zuerst aussprach, so nahe liegend und so natürlich, dass er es nicht einmal der Mühe werth achtete, dieselbe als seine Entdeckung in Anspruch zu nehmen. Sie ist vielfach angefochten und vertheidigt worden, und es liegt nicht im Bereiche dieses Aufsatzes, alle jene Angriffe mit den entsprechenden Vertheidigungen zu recapituliren; es sei genug, diejenigen Einwände zu beseitigen, welche den Leser etwa bei obiger Darstellung in den Sinn kommen könnten. Zuerst kann die Frage entstehen, ob es wohl glaublich sei, dass dem Auge eine solche Menge von Eindrücken, wie nothwendig ist, um die Totalanschauung eines Körpers, den wir, wie wir uns ausdrükken, mit einem Blicke übersehen können, hervorzubringen, nacheinander in so kurzer Zeit wahrnehmbar werden, dass der erste noch nicht geschwunden ist, wenn wir den letzten anfangen. Dieser Zweifel schwindet aber sogleich, wenn man bedenkt, dass ein einmal auf das Auge gemachter Eindruck

wenigstens den 9ten Theil einer Secunde bleibt, und ein Gesichtseindruck schon deutlich wahrgenommen wird, wenn das ihn hervorbringende Object auch nur 0,000000868 einer Secunde auf das Auge einwirkt. Es könnte ferner gefragt werden, weshalb denn gerade die Punkte, welche auf identischen Stellen der Netzhaut abgebildet werden, einen bleibenden Eindruck machen, während die von allen übrigen hervorgebrachten Eindrücke schwinden. Hier ist zu beherzigen, dass Bilder auf identischen Stellen der Netzhäute schon an sich stärker sind als Doppelbilder *), und dass sie ausserdem noch aus einem subjectiven Grunde prävaliren, weil nämlich die psychische Intention, welche unsern Blick begleitet, gleichen Schritt hält mit der Sehweite. Dass aber die objective und subjective Prävalenz eines Gesichtseindruckes hinreichend sei, damit derselbe schwächere verwischen könne, und wiederum von anderen schwächeren nicht verwischt werde, beweist das Experiment, bei welchem wir die ganze auf dem Rande einer Scheibe geschriebene Schrift lesen, während über derselben eine Scheibe von gleicher Grösse rotirt, in deren Rand sich nur eine Oeffnung befindet. Dennoch wird man berechtigt sein, zu erwarten, dass durch den fortwährenden Wechsel der Bilder einige Undeutlichkeit einträte, und so verhält es sich in der That, nur beachten wir diese Undeutlichkeit im gewöhnlichen Leben nicht, weil wir einen Körper deutlich zu sehen glauben, wenn wir in jedem Augenblicke diejenigen Punkte desselben, auf die sich eben unsere psychische Intention richtet, genau unterscheiden können; dem aufmerksamen Beobachter aber wird es nicht entgehen, dass, wenn er einem Körper, dessen Dimensionen zu seiner Entfernung von dem Beschauenden in solchem Verhältnisse stehen, dass von ihm gleichzeitig merklich unähnliche Bilder auf die Netzhäute fallen, ansieht, und sich einen Totaleindruck von demselben zu verschaffen sucht, ihm dieses mit beiden Augen

*) Müller's Physiologie des Gesichtssinnes. S. 191.

Digitized by Google

weniger vollkommen gelingt, als mit einem. Endlich könnte man noch einwenden, warum denn die Sehweite, nach dem sie alle Veränderungen zwischen dem Horopter für den entferntesten des uns sichtbaren Objectes und dem für den nächsten, oder umgekehrt, einmal durchgemacht hat, nun dieselben Metamorphosen regressiv durchläuft, und so fort. Wir haben aber vorhin gesehen, dass es schwer ist, ein und dieselbe Sehweite längere Zeit beizubehalten, diese hat, um die Sache naiv auszudrücken, einen ungemeinen Drang sich zu verändern und zu schwanken (ein Factum, dessen Grund mit grosser Wahrscheinlichkeit in dem fortwährenden Einströmen des motorischen Princips in die Augenmuskeln gesucht werden kann, wozu ich noch die Bemerkung fügen muss, dass zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen dieses Schwanken intensiv und extensiv verschieden ist; so bin ich z. B. nach grosser körperlicher Anstrengung, nach dem Genusse erhitzender Getränke, bei ungewöhnlicher Geistesaufregung und in andern Zuständen, die ähnlich auf das motorische System einwirken, nicht im Stande scharf zu fixiren, nicht einmal wenn ich nur genöthigt bin, den Kopf stark vorüber zu neigen). Wenn wir uns also einen Körper zum Gegenstande unsers Anschauens gewählt haben, so ist nichts *natürlicher*, als dass der Horopter für den entferntesten seiner uns sichtbaren Punkte und der für den nächsten die Gränze jener Schwankungen bilden, und keine andere, und somit der Körper einfach gesehen wird: wenn ich dagegen den Spielraum für die Veränderungen meiner Sehweite willkürlich verkleinere (ihn auf Null zu reduciren gelingt mir nicht), so sehe ich, wie oben erwähnt, die von meinem mittleren Horopter entlegenen Theile des Körpers doppelt.

Von diesen allgemeinen Einwürfen gehe ich zu den Versuchen über, welche Wheastone als Beweise gegen die Grundidee dieser Theorie aufführt, und bemerke dabei, dass derselbe aus ihnen bis jetzt nur negative Schlüsse gezogen hat, und ich daher meiner Aufgabe vollkommen genüge, wenn ich

die Nichtexistenz der Beweiskraft seiner Experimente gegen die obige Lehre darthue.

Wenn ich das von Wheatstone angegebene Experiment nachmache, bei welchem beiden Augen zwei verschiedene Buchstaben in zwei gleichen Kreisen dargeboten werden, welche letztere eine solche Lage gegen die Augen haben, dass sie sich auf identischen Stellen der Netzhäute abbilden, sehe ich zuerst die beiden Buchstaben ineinander verschlungen, aber schwächer als den umgebenden Kreis, dann beginnt der von Wheatstone beschriebene Wechsel, indem der eine Buchstabe in besonderer Stärke sichtbar wird, erblasst in demselben Maasse der andere, verschwindet zuerst stückweise, dann ganz, darauf erscheint er wieder, während der andere anfängt zu schwinden u. s. f. Dieser Wechsel ist, wie auch Wheatstone bemerkt, vom Willen unabhängig, er tritt ohne diesen ein und kann durch ihn nicht modificirt werden. Dieses Experiment erregt in mir ein eigenthümlich unangenehmes Gefühl, und der beginnende Wechsel nach vorherigem Vorhandensein beider Bilder zeigt offenbar darauf hin, dass unser Gesichtssinn auf Doppelbilder als auf einen ihm nicht homogenen Reiz reagirt, und, wenn ich mich so ausdrücken darf, Anstrengungen macht, das Doppeltsehen in ein einfaches zu verwandeln, und zwar ganz unabhängig vom Willen. Nur um dieses Factum zu eruiren, habe ich obiges Experiment angeführt, zu denen, mit welchen Wheatstone gegen die Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute kämpft, kann es nicht gerechnet werden.

Das Wesentliche in Wheatstone's stereoscopischen Experimenten im engern Sinne des Wortes besteht darin, dass er einen Körper zweimal unter demselben Abstande, und in derselben Lage zur Grundlinie und zum Horizont in Perspective setzte, ihn aber das eine Mal als 1¼ Zoll (die Hälfte der Entfernung der Kreuzungspunkte der Sehstrahlen in beiden Augen, welche nach ihm 2½ Zoll beträgt) links, das andere Mal als 1¼ Zoll rechts von der durch den Augenpunkt gehen-

den Verticalen befindlich annahm; mit andern Worten er zeichnete den Körper einmal so, wie er ihm unter dem gesetzten Abstande mit dem rechten, das andere Mal wie er ihm mit dem linken Auge allein betrachtet erschien. Diese beiden Zeichnungen bot er in zwei unter einem Winkel zusammengesetzten Spiegeln den Augen so dar, dass das rechte Auge nur den Reflex der dem linken Auge entsprechenden Zeichnung sah, das linke nur den der dem rechten Auge entsprechenden (also so dass jedes Auge das Bild der ihm entsprechenden Ansicht des Körpers sah) und dass die beiden Bilder im Sehfelde übereinander fielen. Unter solchen Bedingungen nun sieht man nicht mehr die Reflexe der beiden Zeichnungen, sondern den gezeichneten Körper im Relief.

Wenden wir nun die obige Theorie auf dieses Phänomen an, so erhellt, dass, wenn die als vorhanden dargethanen Schwankungen der Sehweite so viel betragen, als die Entfernung von dem Horopter für den entferntesten der beim Zeichnen sichtbaren Punkte des gezeichneten Körpers bis zu dem für den nächsten, alle entsprechenden Punkte der Reflexe einmal auf identischen Stellen der Netzhäute abgebildet werden, und wir somit aus denselben Gründen einfach sehen, als wenn der Körper in Wirklichkeit vor uns stände. Diese nöthige Veränderung der Sehweite beträgt bei den von Wheatstone zur Anschauung gebrachten Körpern im Durchschnitt etwa 2 Zoll, die Sehweite eines gewöhnlichen Stereoscops 8 Zoll, wir wollen daher berechnen, um wie viel sich jedes Auge drehen muss, damit die Sehweite sich von 7 bis auf 9 Zoll vergrössere.

In Taf. XVII. Figur 4. sei AB die Entfernung der Kreuzungspunkte der Sehstrahlen in beiden Augen, welche Wheatstone $= 2\frac{1}{2}$ Zoll angiebt, also die Hälfte derselben $(AC) = \frac{5}{4}$ Zoll. DC stehe senkrecht auf der Mitte von AB, und sei die Sehweite von 9 Zoll, EC die von 7 Zoll. Betrachtet man nun AC als einen Radius (r) so ist:

$\frac{1}{4} : 7 = r : tg.\ CAE$
also $tg.\ CAE = \frac{28}{5}$
und $log.\ tg.\ CAE = log.\ 28 - log.\ 5.$

$log.\ 28 = 1.4471580$
$lg.\ 5 = 0.9689700$
$log.\ tg.\ CAE = 0.4781880$
$\angle\ CAE = 79°\ 52'$

Ferner:

$\frac{1}{4} : 9 = r : tg.\ CAD,$
also $tg.\ CAD = \frac{36}{5},$
und $log.\ tg.\ CAD = log.\ 36 - log.\ 5.$

$log.\ 36 = 1.5563025$
$log.\ 5 = 5.6989700$
$log.\ tg.\ CAD = 5.8573325$
$\angle\ CAD = 82°\ 5'$
$\angle\ CAE = 79°\ 52'$
$CAD - CAE = DAE = 2°\ 13'$

Dass eine solche Bewegung unserer Augen unserer Aufmerksamkeit entgehen könne, kann nicht wunderbar erscheinen, und dass sie uns in der That in jedem Augenblicke beim Anschauen der körperlichen Aussenwelt entgeht, ist oben gezeigt worden. Bringen wir hierzu das oben eruirte Factum, dass unsere Augen unabhängig vom Willen thätig sind, um einfach zu sehen (wie denn ein Freund von mir, der die Phänomene selbst noch nicht zu erklären wusste, die feine Bemerkung machte, die Augen stürzten sich mit Lust in diese Täuschung), so stellt sich als natürlich heraus, dass jene Schwankungen sich gerade zwischen den entsprechenden Gränzen und zwischen keinen anderen bewegen. Wenn ich nun die Schwankungen meiner Sehweite beschränke, indem ich einen Punkt des Scheinkörpers mit aller Anstrengung fixire, so sehe ich die vom Horopter entlegenen Punkte desselben doppelt; so sehe ich z. B., wenn ich bei der Erscheinung des abgestumpften Kegels im Stereoscop einen Punkt des grossen

Kreises, der der Basis entspricht, fixire, sich den kleinen Kreis, der der Abstumpfungsfläche entspricht, in zwei auseinander weichende Kreise theilen. Wheatstone behauptet auch fixirt, und nie etwas dergleichen beobachtet zu haben, da ich mich aber während meines übrigen Lebens eines gesunden Gesichtes erfreut habe, so scheint es mir wahrscheinlicher, dass Wheatstone nicht die hinreichende Fertigkeit im Fixiren gehabt, als dass ich in dem Augenblicke, in dem ich fixire, von Diplopie befallen werden sollte, und wenn ich dieses auch annehmen wollte, so würde dadurch noch immer nicht erklärt, warum ich nicht auch den grossen Kreis doppelt sehe.

Betrachten wir nun näher, wie wir dazu kommen zu sagen, dass die Erscheinung im Stereoscop einem Körper gleiche. Als Beispiel hierzu mag wiederum der abgestumpfte Kegel dienen. Hier sehen wir nichts als zwei concentrische Kreise, und die Vorstellung des Reliefs kann offenbar nur daraus hervorgehen, dass wir urtheilen, der kleine Kreis sei uns näher als der grosse. Das Urtheil aber über die Entfernung eines Gegenstandes bildet sich, wenn uns die perspectivischen Hülfsmittel für die Schätzung derselben abgehen, nur aus dem Bewusstsein der Convergenz der Sehaxen, unter der wir denselben sehen. Ein Factum, das schon vor Aguilonius bekannt war, wie wir aus dessen vergeblichem Versuch, es zu widerlegen, sehen *), und das durch die Forschungen von J. Müller, und neuerlich durch die von Hueck **) neue Bestätigung gewonnen hat. Somit involvirt schon das Urtheil, dass das, was wir sehen, als Körper erscheine, das Factum, dass verschiedene Punkte in dem Angeschauten unter verschiedenen Schweiten gesehen werden. Es ist dies einer jener merkwürdigen Fälle von indirecter Perception unserer körperlichen Zustände und Functionen durch ein Urtheil über die Aussenwelt, das aber wiederum aus einem la-

*) Francisci Aguilonii Opticorum. Lib. III. Propositio III.
**) Hueck. Achsendrehung des Auges. Dorpat, 1838.

Digitized by Google

tenten Bewusstsein jener Zustände und Functionen keimt, und ist das, was ich oben mit dem Ausdrucke des Zurerkenntnisskommens über ein unbewusstes Bewusstsein bezeichnete.

Der Uebersetzer des Aufsatzes, Dr. A. Franz, bemerkt, dass, als er, mit der Wirkung des Stereoscops unbekannt, zuerst einen abgestumpften Kegel in demselben gesehen habe, ihm nicht dieser erschienen sei, sondern zwei concentrische Kreise in derselben Ebene. Es wird aus dem Vorigen klar sein, dass der Grund hiervon lediglich darin lag, dass derselbe die Verschiedenheit der Sehweiten, unter denen er die beiden Kreise sah, nicht zu schätzen wusste. Dr. A. Franz fügt hinzu, dass es jedem, der mit dem Effecte des Instrumentes unbekannt sei, ergehe, wie es ihm ergangen sei; eine Annahme, deren Richtigkeit weder zu wünschen noch zu hoffen ist.

Dieselbe Erklärung, die ich für das Erscheinen der Reliefbilder im Stereoscop beigebracht habe, passt auf den von Wheatstone angeführten Versuch mit den beiden in etwas verschiedener Richtung in gleichen Kreisen gezogenen geraden Linien, die unter den von ihm näher angegebenen Bedingungen als eine einzige, schief auf der Ebene des Kreises stehende erscheinen, und wendet man dieselbe auf ihn an, so erscheint auch das Phänomen, dass Wheatstone eine Nadelspitze in einen Punkt dieser Linie bringen und sie anblicken konnte, ohne dass die Erscheinung schwand, nicht mehr als wunderbar, sondern als nothwendig.

Aeusserst instructiv und überzeugend ist ein Versuch, den Wheatstone angiebt, und den ich hier mit seinen eigenen Worten beschreiben will: „Wird dem rechten Auge eine verticale, dem linken eine von der Senkrechtheit etwas abweichende Linie im Stereoscope dargeboten, so sieht man, wie früher gezeigt, eine Linie, deren Extremitäten sich in verschiedenen Entfernungen vom Auge zu befinden scheinen. Es

Digitized by Google

werde nun auf das Blatt für das linke Auge, in der Mitte der schon vorhandenen und geneigten Linie eine schwächere verticale gezogen, welche der auf dem Blatte für das rechte Auge befindlichen Linie genau entspricht. Betrachtet man nun jetzt die beiden Blätter im Stereoscope, so werden die beiden stärkeren Linien, von denen jede mit einem Auge gesehen wird, sich decken, und die daraus resultirende einfache Linie wird in derselben perspectiven Linie erscheinen, als es vorher der Fall war; die schwache Linie aber, welche auf Nervenpunkte des linken Auges fällt, welche mit denen des rechten correspondiren, auf welchen sich die starke verticale Linie darstellt, erscheint an einem verschiedenen Orte; sie nimmt nämlich den Ort ein, wo sich die Ebene der Richtung des Sehens für das linke Auge, in welchem sich die schwache Linie darstellt, mit der Ebene der Richtung des Sehens für das rechte Auge, welches die starke Linie enthält, durchschneidet." — Diesen Versuch benutzt Wheatstone, um zu zeigen, dass nicht nur Bilder auf unidentischen Stellen der Netzhäute einfach, sondern auch Bilder auf identischen doppelt erscheinen können; wir werden sehen, ob das bei diesem Experimente wirklich der Fall ist. Wie es zugeht, dass die beiden zuerst gezogenen starken Linien als eine einzige, deren Extremitäten sich in verschiedenen Entfernungen vom Auge befinden, gesehen wird, erhellt aus dem über die stereoscopischen Erscheinungen im Allgemeinen Gesagten, ingleichen dass dabei keineswèges mit unidentischen Stellen der Netzhäute einfach gesehen wird. Ziehen wir nun die 3te, schwächere Linie, so müsste diese allerdings, wenn die Sehweite eine unveränderliche Grösse wäre, mit der zuerst gezogenen verticalen im Sehfelde zusammenfallen; diese Bedingung findet aber, wie oben gezeigt worden ist, an sich nicht Statt, und es fragt sich nur, ob diese neue Linie im Stande ist, dieselbe zu setzen. Wir haben gesehen, dass unsere Augen aus einem innern Grunde thätig sind, um so viel als möglich einfach zu sehen, dies kann aber im vorliegenden Falle auf zwei Arten zu Stande

kommen entweder indem bei beweglicher Schwelle die beiden starken Linien auf identischen Stellen der Netzhaut abgebildet werden, und somit im Sehakte zusammenfallen, und die schwache für sich zur Anschauung kommt, oder indem bei unveränderlicher Schwelle die erste und die dritte zusammenfallen, und die zweite für sich zur Anschauung kommt. Nun beruht offenbar die Illusion der stereoscopischen Erscheinungen darauf, dass disparate Linien, welche auf identischen Stellen der Netzhäute abgebildet werden sollen, einander möglichst ähnlich sind, denn nur dadurch kann der Sehakt entstehen, als ob diese Netzhautbilder durch ein und dasselbe Object hervorgebracht würden; da aber zwei starke Linien einander ähnlicher sind, als eine starke und eine schwache, so ist es natürlich, dass die Augen in verlangendem Falle die erste Art des Anschauens vorziehen. Hierbei kann die dritte Linie nicht in ihrer ursprünglichen Lage gesehen werden, sondern sie muss eine Ortsveränderung erleiden, und zwar eine solche, die der Ortsveränderung, welche die sie scheinbar starke Linie erleidet, analog ist, und so lehrt es auch die Anschauung, dass Verschiedenheiten dieses Abstandes von der ursprünglichen Lage, wenn sich aber, da ihm die Veränderungen der Schwelle unbekannt waren, nicht über dieselbe zurechtfinden; dem wenn er sagt: „die Linie stimmt mit Ort ein, wo sich die Ebene der Richtung des Sehens für die linke Auge mit der Ebene des Sehens für die rechte Auge schneidet", so ist das unverständlich, denn die Richtung des Sehens eines Auges wird nicht durch eine Ebene bestimmt, sondern durch eine Linie, durch welche sämmtlich viele Ebenen gelegt werden können. Will man sich nun überzeugen, dass die von mir beigebrachte Erklärung die richtige sei, so verdienste man den Versuch dahin, dass man die erste und die dritte Linie, also die beiden verticalen gleich stark stellt, und die zweite, also die von der verticalen Richtung abweichende, schwächer; dann sieht man im Stereoscop sichtlich abwechselnd,

Contentse Google

wenn man die zweite und dritte Linie für sich betrachtet, indem die beiden verticalen im Sehfelde zusammenfallen, die von der verticalen Richtung abweichende für sich zur Anschauung kommt. Hierzu ist, wie wir gesehen haben, eine unveränderliche Sehweite nöthig. Durch den inneren Grund also, der den Sehorganismus für das Einfachsehen bethätigt, und der bei dem vorigen Versuche die Schwankungen der Sehweite begünstigte, ist denselben bei dem letzten entgegengewirkt worden, und sie sind durch ihn aufgehoben, ein Effect, der durch die Willenskraft nur mit Mühe, nur unvollkommen, ja in manchen Menschen gar nicht hervorgebracht wird. Dieses Factum wird uns für die Folge von Wichtigkeit werden.

Wheastone führt ferner an, dass, wenn er seine stereoscopischen Bilder farbig auf einen Grund von der complementären Farbe gezeichnet, und die stereoscopische Erscheinung dann einige Zeit betrachtet habe, ihm hernach bei geschlossenen Augen abwechselnd das Nachbild der einen und der anderen Zeichnung erschienen sei, in dem Augenblicke aber, wo beide zugleich erschienen seien, habe er das Nachbild der stereoscopischen Erscheinung im Relief gehabt. Er sagt, man müsse bei diesem Versuch einen Punkt der Erscheinung im Stereoscop streng fixiren. Thue ich dies, so sehe ich andere Theile derselben doppelt, und nachdem ich die Augen geschlossen habe, sehe ich das Nachbild des Theiles, den ich im Stereoscop einfach sah, in seiner vollen Energie; an dieses reihen sich undeutlichere Linien, die bald dem einen, bald dem anderen Doppelbilde anzugehören scheinen. Lasse ich dagegen meiner Sehweite so viel Spielraum, dass ich durchaus einfach sehe, so gleicht das Nachbild der stereoscopischen Erscheinung. Dies sind Resultate, die sowohl mit der Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute, als mit du Tour's Versuchen und dem von Müller *) aus ihnen

---

*) Physiologie des Gesichtssinnes. S. 80.

Digitized by Google

und seinen eigenen Versuchen gezogenen Schlusse übereinstimmen.

Es bleibt mir noch übrig, einen Versuch zu besprechen, den Wheatstone ebenfalls als ein Beispiel anführt, dass Bilder auf nicht identischen Stellen der Netzhäute im Sehfelde zusammenfallen können. Er bot nämlich dem Auge im Stereoscop zwei Kreise von verschiedener Grösse dar, und sah beide als einen. Auf diesen Versuch passt offenbar die von mir für die früheren gegebene Erklärung nicht; denn alles Schwanken der Schweite wird niemals bewirken können, dass die Bilder dieser beiden Kreise auf identische Stellen der Netzhäute fallen. Wir wissen aber, dass die Brechkraft des optischen Apparates des Auges nicht unveränderlich ist, und dass, wenn sie sich vermehrt, das Netzhautbild eines Gegenstandes grösser wird, wenn sie sich vermindert, kleiner. Hierauf gestützt nun stelle ich die Hypothese auf, dass bei obigem Versuche durch den vom Willen unabhängigen inneren Grund, der den Sehorganismus für das Einfachsehen bethätigt, die brechenden Medien beider Augen so conformirt werden, dass die Brechkraft des optischen Apparates in dem Auge, dem der kleinere Kreis dargeboten wird, wächst, in dem anderen abnimmt, und zwar beides in dem Maasse, dass die Netzhautbilder beider Kreise gleiche Grösse erhalten.

Hiergegen kann mit einigem Scheine des Rechtes die von Porterfield und Müller ausgesprochene Lehre aufgebracht werden, dass die Brechkraft des optischen Apparates der Augen in einem bestimmten Verhältnisse zu der Convergenz der Sehaxen steht; der Beweis aber, den Müller für diese Lehre beibringt, dass es uns nämlich unmöglich sei, einen Punkt, der mit dem Convergenzpunkt unserer Sehaxen zusammenfällt, willkürlich undeutlich zu sehen, bezieht sich offenbar nur auf den Effect unserer Willenskraft, und er selbst behauptet gar nichts weiter, als: „Ich habe bewiesen, dass die Abänderung des Refractionszustandes nur in sofern willkürlich ist, als sie

von einer willkürlichen Abänderung der Neigung der Sehaxen abhängig ist" *). Schon früher haben wir aber gesehen, dass jener oft erwähnte innere Grund seinen Einfluss auf den Sehorganismus noch geltend macht, wo es die Willenskraft nicht mehr vermag. Ferner kann gegen obige Hypothese eingewendet werden, dass bei den angenommenen Abänderungen der Brechkraft des optischen Apparates die Vereinigungsweite der Lichtstrahlen nicht genau mit der Oberfläche der Retina coincidirt, und deshalb nicht mehr deutlich gesehen werden könne. Diese Ungenauigkeit ist aber im vorliegenden Falle so gering, dass sie nicht wahrgenommen wird, wovon sich jeder leicht überzeugen kann, wenn er den kleineren der beiden Kreise, die er so eben im Stereoscop einfach gesehen hat, durch ein Convexglas betrachtet, das denselben im Diameter um die halbe Differenz der Diameter der beiden Kreise vergrössert, und dann den grösseren durch ein Concavglas, das denselben um eben so viel verkleinert, dann wird er sich sagen müssen, dass er jeden der beiden Kreise noch mit derselben Deutlichkeit sieht, als vorhin die stereoskopische Erscheinung.

Ich habe in diesem Aufsatze so vielfältig einen inneren Grund citirt, aus dem wir geneigt sind, einfach zu sehen, dass man mit Recht die Frage aufwerfen kann, was ich mir denn eigentlich unter demselben denke. Wir haben diesen inneren Grund, dessen Wirkungen schon früher von Tourtual, der ihn den socialen Instinct der Augen nennt, in einer Reihe von lehrreichen Versuchen beobachtet wurden **), zuerst bei dem Experimente kennen gelernt, wo beiden Augen verschiedene Buchstaben dargeboten wurden, welche man zuerst kurze Zeit beide sah, worauf der eine anfing zu schwinden u. s. w. Den inneren Hergang bei diesem Phänomen denke ich mir folgendermaassen: Zwei identische Sehnerventheile beziehen sich

*) Physiologie des Gesichtssinnes. S. 208.

**) Zur Phoronomie des Gesichtssinnes, in v. Ammon's Monatsschrift.

Digitized by Google

auf ein und denselben Theil des Centralorgans, von dem ihre Thätigkeit concipirt wird *). Ist nun diese Thätigkeit in den beiden Theilen eine verschiedene, so wird der Centraltheil gezwungen, zwei verschiedene Thätigkeiten gleichzeitig zu concipiren, dies ermüdet ihn, und während er die eine vollständig concipirt, wird er für die andere stumpf. Dies ist aber offenbar für ihn ein krankhafter Zustand, und wo ihm die Mittel dazu gegeben sind, wird er sich demselben entziehen. Um die Art zu beobachten, auf welche dieses bei den stereoscopischen Erscheinungen geschieht, wollen wir diese so viel als möglich vereinfachen. Man biete also den Augen im Stereoscop zwei Punkte dar, die sich auf unidentischen Stellen der Netzhäute abbilden müssen, wenn die Sehweite gleich der wirklichen Entfernung der Spiegelbilder der Punkte von dem Beschauenden ist: dann sehen wir die beiden Punkte dennoch als einen, diesen einen aber unter einer andern Sehweite, und zwar unter einer grösseren, wenn bei der vorhin angenommenen Sehweite die Netzhautbilder von der Mitte der Retina nach innen gefallen wären, wenn umgekehrt, unter einer kleineren. Dass hier die Sehweite wirklich nicht der Entfernung der Spiegelbilder von dem Beschauenden entspricht, glaube ich hinlänglich bewiesen zu haben, und es fragt sich nur: Wie kommt diese Modification in der Convergenz der Sehaxen, zu deren Kenntniss wir erst durch ihr Resultat gelangen, zu Stande? Dr. Sweatmann berichtet an C. Bell einen Fall, wo ein enthirntes Kind die Augen heftig rollte. Aus diesen und aus andern Thatsachen, die in dessen „Nervensystem und dessen Krankheiten" verzeichnet sind, zieht Marshall Hall den Schluss, dass die Augenmuskeln nicht nur mit Willensleitern, sondern auch mit excito-motorischen Nerven versehen sind. Hierauf gestützt nun glaube ich, dass

*) Siehe den Abschnitt über die physiologische Bedeutung des Chiasma beim Menschen in Müller's Physiol. des Gesichtssinnes.

gleichzeitige verschiedene Affectionen identischer Sehnerventheile auf die entsprechenden Centraltheile als ein Reiz wirken, der von diesem bis auf die excito-motorischen Augenmuskelnerven fortgepflanzt wird, die dann die Augenmuskeln zu den entsprechenden Contractionen bestimmen, sei es, um, wie in dem obigen Falle die Convergenz der Sehaxen, sei es, um, wie in einem früheren, die Brechkraft des optischen Apparates zu verändern.

Ueber

eine eigenthümliche krankhafte parasitische Bildung mit specifisch organisirten Samenkörperchen.

Von

Joh. Mueller.

(Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 21. Juni 1841.)

(Hierzu Taf. XVI.)

Seit einiger Zeit verfolgte ich eine neue und eigenthümliche Art sehr kleiner, mittelst des Mikroskops zu beobachtender organischer Bildungen in pathologischen Producten, welche sich durch eine specifische Organisation, durch Keimbildung und Mangel aller Bewegung auszeichnen. Sie zeigen sich theils, und zwar selten, in kleinen Bläschen im Innern des Körpers, theils, und zwar am häufigsten, in einem bläschenartigen Hautausschlag bei den Fischen.

Bei einer Präparation in der Augenhöhle eines jungen lebenden Hechtes stiess ich auf kleine runde Cysten im Zellgewebe der Augenmuskeln, in der Substanz der Sclerotica und zwischen dieser und der Choroidea. Sie variirten in Grösse von $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ Linie. Diejenigen, welche in der Sclerotica sassen, hatten gleichsam die Substanz dieser Haut durchbohrt. Diese Bläschen haben von ihrem Inhalte ein weisses Aussehen. Ihre Membran ist zart, der Inhalt ist eine weissliche Materie, die unter dem Mikroskop einen sehr überraschenden Anblick darbietet. Er besteht theils aus sehr kleinen, der Molecularbewegung fähigen Körnchen, theils aus Körperchen, die eine

grosse Aehnlichkeit mit Spermatozoen haben, aber völlig bewegungslos sind. Fig. 1.

Diese Körperchen haben einen ovalen Körper und einen Schwanz. Der Körper gleicht im Allgemeinen einem elliptischen Blutkörperchen, und ist auch ohngefähr so gross als ein Blutkörperchen des Hechtes; er hat wie dieses zwei Flächen und einen dünnen Rand. Die Flächen sind convex, der Längsdurchmesser des Ovals ist doppelt so gross als der Breitendurchmesser, der Durchmesser von der obern zur untern convexen Fläche ohngefähr halb so gross als der Breitendurchmesser, der Rand ist rundum abgeplattet und erscheint, wenn die Körperchen auf dem Rande stehen, als eine schmale Leiste, welche über das Körperchen weggeht, zu beiden Seiten die Convexitäten der beiden Flächen stark hervorragen lässt, und an den Enden vorspringend ihre nur geringe Breite frei erblicken lässt. Im Innern der Körperchen bemerkt man immer in der dem Schwanz entgegengesetzten Hälfte des Ovals zwei längliche Bläschen, deren dünnere Enden convergirend an das Vorderende des Körperchens anstossen, und hier, wie es scheint, an einem kleinen Knöpfchen angeheftet sind, die hinteren Enden sind abgerundet; immer divergiren diese Bläschen von vorn nach hinten, sie sind vollkommen *symmetrisch*. Das ovale Körperchen, worin die Bläschen enthalten sind, ist übrigens deutlich hohl, der ganze Raum ist ausser den beiden divergirenden Bläschen mit einer durchsichtigen Materie angefüllt, welche sich durch ihre Lichtbrechung von den Wänden des Körperchens unterscheidet; selten bemerkt man darin hie und da noch ein kleines Körnchen. Immer sieht man am Rande der Körperchen doppelte Contouren, an welchen jedoch, wenn die Körperchen platt liegen, nicht allein die innere und äussere Oberfläche, sondern auch die Abplattung des Randes Antheil hat. Der Schwanz befindet sich immer an dem den beiden innern Bläschen entgegengesetzten Ende des Körperchens. Er besteht in einem Faden, ähnlich dem Schwanz der Spermatozoen, ist bei seinem Ursprung dicker, und nimmt

allmählig an Dicke ab, er ist 3—4 Mal so lang als das Oval, von dem er ausgeht. Die Höhle des Körperchens setzt sich nicht in den Schwanz fort und endet scharf abgerundet vor dem Ursprung des Schwanzes, welcher als eine unmittelbare Fortsetzung der Wand des Körperchens erscheint, und nicht articulirt ist. Sehr häufig ist der Schwanzfaden am Ende oder in ganzer Länge gabelig getheilt; diese Theilung wird so oft gesehen, dass sie vielleicht Regel ist, so dass der Schwanzfaden nur einfach erscheint, wenn die beiden Fäden dicht aneinander liegen. Der Längsdurchmesser des ovalen Körpers beträgt 0,0054, der Breitendurchmesser 0,0026 Linie.

Diese geschwänzten Körperchen liegen in zahlloser Menge in den beschriebenen Cysten zusammen mit einer feinkörnigen Materie, die weiter keine Structur zeigt. Die geschwänzten Körperchen sind völlig bewegungslos, Wasser hat auf sie keinen Einfluss. Zur deutlichen Unterscheidung der beschriebenen Structur gehört eine Vergrösserung von 400 bis 500 Mal im Durchmesser, bei der scharfen Bestimmtheit der Form und Structur ist sie auch einer noch viel stärkern Vergrösserung bis zu 1000 und 1400 fähig, ohne dass jedoch eine weitere Zusammensetzung der Structur erkennbar würde. Bei der Untersuchung der uneröffneten Cysten unter dem Compressorium lässt sich ebenfalls keine Spur irgend einer Bewegung wahrnehmen.

In dem erwähnten Hechte zeigten sich viele solcher Cysten innerhalb der Augenhöhle und am Auge selbst; hin und wieder kamen an den Augenmuskeln und an den Wänden der Augenhöhle noch andere kleine Cysten von $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$‴ Durchmesser vor, von dicken und unter Knacken zerbrechenden Wänden. In ihrem Innern enthielten diese ein Entozoon. Diese letztern Cysten sehen äusserlich dem blossen Auge auch weiss aus. Unter dem Mikroskop erkennt man sogleich das sich bewegende Entozoon, beim Zerquetschen der Cysten und ihres Entozoons zeigte sich nie eine Spur der geschwänzten Körperchen: die Körnchen, welche hiebei frei werden, sind auch

durch ihre stärkere Grösse von jenen kleinen Granula verschieden, welche neben den geschwänzten Körperchen in den Cysten derselben vorkommen. Die immer sehr zarthäutigen Cysten mit geschwänzten Körperchen zeigen hingegen niemals in ihrem Innern etwas von einem Entozoon. Ich habe darauf eine grosse Anzahl junger Hechte untersucht, um die räthselhaften Bläschen mit geschwänzten Körperchen wiederzufinden. Die kleinen Cysten mit dem Entozoon fanden sich zwar sehr häufig in der Augenhöhle wieder, die Cysten mit geschwänzten Körperchen aber selten. Unter 10 Stück junger Hechte findet sich aber meist eines, welches sie besitzt. Ihre Aufsuchung erfordert hiernach eine grosse Geduld. Man darf sich durch das viele vergebliche Prüfen der Cysten unter dem Mikroskop nicht ermüden und abschrecken lassen. Zuletzt findet man sich durch die Anschauung der merkwürdigen Gebilde belohnt. Es wurden gegen 50 junge Hechte in den Monaten Mai und Juni untersucht, wobei die Uebung in dieser Untersuchung zunahm, und recht oft die fraglichen Bläschen mit ihren immer gleichen Bildungen sich zur Beobachtung stellten. Einmal fand sich unter vielen ovalen geschwänzten Körperchen ein rundes, mit den beiden innern divergirenden Bläschen und einem Schwanzfaden, und zugleich ein ganz gleiches schwanzloses rundes Körperchen mit den beiden divergirenden innern Bläschen. Fig. 1. *c.*

Niemals fanden sich bei den Hechten die fraglichen Cysten an andern Orten als in der Augenhöhle, niemals an der äussern Haut, bei einem in Weingeist aufbewahrten *Synodontis Schal* aus dem Nil fand sich eine solche über eine Linie grosse Cyste in der Haut der Kehlgegend. Der Inhalt dieses Bläschens hatte eine grosse Aehnlichkeit mit dem der Cysten des Hechtes, war aber doch in einem Punkte eigenthümlich. Fig. 2. Die Körperchen waren von derselben Grösse wie beim Hecht, und auch geschwänzt, aber ihr vorderes Ende war viel stumpfer, und daher die beiden inneren, mit dem Vorderende verbundenen Bläschen regelmässiger oval, weniger divergirend.

Digitized by Google

Sehr eigenthümlich war aber der Schwanzfaden, er war immer einfach, und in allen Fällen schief gestellt, nach hinten und rechts oder nach hinten und links. Diese durchaus allgemeine Biegung findet in derselben Ebene Statt, welcher die Abplattung des Körperchens angehört, und ist nicht etwa eine bloss optische Erscheinung, herrührend von einer Biegung des Fadens nach oben oder unten bei schiefer Lage des Körperchens. Denn wenn diese Körperchen auf ihrem Rande standen, so erschien der Schwanzfaden immer als gerade Fortsetzung des Randes, d. h. er stand in derselben Ebene mit dem auf dem Rande stehenden Körperchen. Der Längsdurchmesser des Körperchens ohne den Schwanzfaden beträgt 0,0040 Linie.

Einigemal zeigten diese Körperchen an ihren Seitenrändern ein dunkleres feines Pünktchen, gegenüber dem hintern Ende der innern Bläschen, oder gleich dahinter, und zuweilen erschien dieses Pünktchen am Rande als eine ganz leichte Hervorragung. Diese Punkte wurden auch mehrmals an den geschwänzten Körperchen des Hechtes bemerkt.

Bei den hiesigen Flussfischen fanden sich ausser dem Hechte niemals Cysten mit geschwänzten Körperchen, weder in der Augenhöhle, noch in der äussern Haut, dagegen kommt bei mehreren Flussfischen ein Hautausschlag mit ganz ähnlichen, aber ungeschwänzten Körperchen vor, so unter den hiesigen Flussfischen sehr häufig beim Zander, *Lucioperca sandra*, und beim *Cyprinus rutilus*, selten beim Barsch, *Perca fluviatilis* In denselben Monaten, Mai und Juni, wo die Bläschen des Hechtes geschwänzte Körperchen enthielten, enthielten die Bläschen des Hautausschlages der letztgenannten Fische ungeschwänzte Körperchen.

Bei der Entdeckung der geschwänzten Körperchen des Hechtes erinnerte ich mich sogleich einer vor mehreren Jahren von mir am Zander gemachten Beobachtung aus der ersten Hälfte des Winters. An diesem Zander fiel mir eine Art Ausschlag der Haut des Kopfes auf, bestehend in $\frac{1}{4}$—1‴ breiten

platten weissen Bläschen oder Pusteln, welche hin und wieder vereinzelt standen. Der Inhalt dieser Pusteln bestand in lauter runden platten Körperchen von gleicher Grösse, und von der Grösse der Blutkörperchen des Zanders, jedes dieser Körperchen enthielt zwei ovale kleine divergirende Bläschen, deren convergirende Enden gegen eine Stelle der innern Wand des Körperchens gerichtet waren. Die Beobachtung wurde schon damals wegen der Beständigkeit und Eigenthümlichkeit der Bildungen als wichtig erkannt, und mit einer Abbildung aufgezeichnet; es fehlte indess damals an Zeit und Gelegenheit zur weitern Verfolgung. In den Monaten Mai und Juni dieses Jahres wurde dieser Gegenstand weiter entwickelt, eine grosse Anzahl Zander und anderer Flussfische in Bezug auf den Hautausschlag untersucht. Beim Zander findet sich dieser Hautausschlag sehr häufig, unter 4—5 jungen Zandern in der Regel einmal, die weissen Pustelchen sind meist sehr selten und einzeln, sie finden sich am leichtesten an dem häutigen Theil des Kiemendeckels, auswendig oder inwendig zwischen oder auf den Kiemenhautstrahlen, zuweilen an der Oberfläche des Kopfes oder an den Flossen, selten sind sie in grösserer Anzahl vorhanden. Der Inhalt der Pustelchen besteht zum kleineren Theil aus sehr kleinen Granula mit Molecularbewegung, zum grössern aus den rundlichen platten Körperchen mit den beiden divergirenden innern Bläschen. Die Körperchen sind fast rund, und nur äusserst schwach ovale Scheibchen mit doppelten Randconturen und einer innern Höhlung, welche die obere und untere Fläche über den ganz abgeplatteten schmalen Rand convex erhebt, so dass die Dicke, wo sie am stärksten ist, der Hälfte der Breite entspricht. Die beiden divergirenden innern Bläschen sind wieder länglich, mit ihren convergirenden, etwas spitzen Vorderenden an die innere Wand des Körpers durch ein oft recht deutliches Knötchen festgeheftet. Fig. 3. a. Diese Stelle entspricht immer dem einen Ende des Ovales. Der platte Rand läuft wie ein Reifen um die ganze Peripherie des Körperchens, und erscheint sehr deutlich, wenn

Digitized by Google

die Körperchen auf dem Rande stehen, sowohl als Hervorragung an den Enden, als über die ganze Länge. Je nachdem die Körperchen zufällig auf dem Seitenrande oder vordern und hintern Rande stehen, erscheinen dann die beiden innern Bläschen entweder als eins oder zwei; z. B. wenn die Körperchen auf dem Vorderrande stehen, so sieht man bei einer gewissen Einstellung die runden hintern Enden der innern Bläschen als 2 nebeneinander stehende Kreise in der Mitte. Fig. 3. *b*. Die beiden divergirenden Bläschen sind immer gleich gross in demselben Bläschen, und in der Regel auch in verschiedenen Körperchen von gleicher Grösse, so dass sie vom Vorderende bloss bis in die Hälfte der Höhle des Körperchens reichen.

Häufig zeigten auch diese Körperchen ein dunkeles Pünktchen am Rande auf jeder Seite, gegenüber dem hintern Ende der innern Bläschen, oder gleich dahinter; zuweilen, und bei einer gewissen Einstellung, erschien dieses Pünktchen als eine schiefe Linie, welche vom Rande gegen das hintere Ende der Bläschen gerichtet war, und zuweilen erschien das Pünktchen als ein am Rande vorragendes Knötchen. Fig. 3. *g*.

Fast immer sind alle Körperchen ohne Schwanzfaden. Unter sehr vielen Fällen ereignete es sich aber einige Mal, dass in den Körperchen einer Cyste unter vielen Hunderten oder Tausenden der Körperchen eines gesehen wurde, welches bei einer von allen übrigen abweichenden ovalen Gestalt, an dem den divergirenden innern Bläschen entgegengesetzten Ende in einen sehr kurzen gabeligen oder einfachen Schwanzfaden auslief, welcher sich von dem Schwanzfaden der Körperchen des Hechtes nur dadurch unterschied, dass er nicht oder nicht viel länger war als der Längsdurchmesser des Körperchens, von dem er ausging. Fig. 3. *c*. Diese Körperchen waren dann etwas schmaler als die übrigen schwanzlosen runden, so wie auch die runden Körperchen des Zanders breiter sind als die ovalen geschwänzten des Hechtes. Einmal fand sich unter allen übrigen regelmässigen eines, welches ohne innere Bläschen oval, vorn und hinten in einen kurzen Faden auslief. Fig. 3. *l*.

Digitized by Google

Unter der grossen Mehrzahl der runden Körperchen mit zwei divergirenden angehefteten innern Bläschen fand sich in einigen Fällen, sehr selten ein oder das andere, welches statt zwei innerer Bläschen 3 enthielt, das dritte lag dann zwischen den beiden divergirenden, und ragte, indem es grösser war, hinten weit über seine Nachbaren hinaus, vorn nach derselben Stelle mit seinem dünneren Ende gerichtet (Fig. 3. *i.*); es kam auch selten vor, dass dieses dritte Bläschen unangeheftet hinter den andern als ein queeres Oval gelagert war. Fig. 3. *k.* Es ist in Beziehung auf die folgende Entwickelungsgeschichte der Körperchen von Interesse, diese Fälle im Auge zu behalten.

Die Entwickelungsgeschichte der Körperchen liess sich beim Zander in vielen Fällen beobachten, indem unter der grossen Menge der entwickelten Formen einzelne Körperchen vorkamen, welche in der Entwickelung der Keime begriffen waren. Dahin gehören erstens Körperchen, bei denen sich die beiden divergirenden inneren Bläschen von ihrer Anheftung abgelöst, und vergrössert als ovale Bläschen frei nebeneinander ohne Divergenz im Innern des Mutterkörperchens liegen. Fig. 3. *h.* Ihre Längsaxen pflegen dann noch parallel zu sein. Diese Erscheinung, verbunden mit der folgenden, macht es wahrscheinlich dass die divergirenden Bläschen Keime neuer Körperchen sind. Die zweite, auf die Entwickelungsgeschichte bezügliche Thatsache ist, dass es auch ausgebildete Körperchen giebt, welche 2 nebeneinander in einer sehr blassen, sie umfassenden Zelle liegen. Fig. 3. *d.* Die darin eingeschlossenen beiden Körperchen liegen parallel, ihre convexen Flächen gegeneinander gekehrt, niemals kehren sie ihre Ränder einander zu. Ihre Ränder sind vielmehr überall gegen die Wand der Mutterzelle gerichtet, und berühren sie beinahe. In solchen Zellen mit 2 ausgebildeten Scheiben erkennt man alle Structurverhältnisse, welche man an den freien Körperchen wahrnimmt. Da die Mutterzellen meist kürzer sind in der Richtung der Ebenen der darin liegenden Scheibchen, und breiter in der Richtung der Queerdurchmesser der nebeneinander liegenden Scheiben, so legen

sie sich meist auf ihre breiteren Flächen, und man sieht daher die darin liegenden Körperchen in der Regel auf dem Rande stehend. Der Rand ist schon vollkommen ausgebildet, und erscheint sowohl als Hervorragung vorn und hinten, als über die ganze Länge des Körperchens hin. Man erkennt auch in der Regel schon die in den Körperchen enthaltenen neuen Keime oder divergirenden Bläschen an ihrer gewöhnlichen Stelle; je nach der zufälligen Lage der Mutterzelle erscheinen die inneren Bläschen der darin enthaltenen Körperchen, wie auch an den freien auf dem Rande stehenden Körperchen, entweder (bei der Stellung der Körperchen auf dem Seitenrande) hintereinander als eins gegen das eine Ende des Körperchens, oder als zwei, wenn die Körperchen auf dem Vorderrande stehen. Die Entwickelungsgeschichte der Körperchen ist also aller Wahrscheinlichkeit nach diese: Die divergirenden Bläschen sind die Keime zu neuen Körperchen. Indem diese Keime zur Entwickelung kommen, schwellen sie an, lösen sich von ihrer Befestigung ab, und liegen nun paarweise im Innern der Höhle des Körperchens, welches sich in eine dünnhäutige Zelle verwandelt. Dann bildet sich die Gestalt des neuen Körperchens im Innern der Mutterzelle aus. Indem letztere sich auflöst, so werden die innern Körperchen frei.

In sehr seltenen Fällen finden sich in einer Mutterzelle 3 ausgebildete Körperchen parallel nebeneinander. Fig. 3. *e*. Dieser Fall erklärt sich aus der schon berichteten Erscheinung, dass in den freien Körperchen sehr selten statt 2 vielmehr 3 innere Bläschen vorkommen. Einmal wurden auch 3 ausgebildete Körperchen ohne einschliessende Zelle so aneinander gelagert gesehen, dass das dritte mit seiner einen convexen Fläche zwischen die beiden andern divergirenden eingeschoben war. Fig. 3. *f*. Wenn sie früher in einer Mutterzelle eingeschlossen waren, so erläutert sich dieser Fall aus der schon berichteten Beobachtung, dass einmal in einem freien Körperchen zwei divergirende und ein drittes queerliegendes inneres Bläschen gesehen wurden. Fig. 3. *k*.

Innerhalb der Mutterzelle liegen die ausgebildeten Körperchen von der Grösse der freien Körperchen meist so, dass ihre divergirenden Bläschen an übereinstimmenden Stellen liegen, es kommt aber auch das Gegentheil vor, dass das eine Körperchen seine inneren Bläschen vorn, das andere hinten hat. Fig. 3. *d.*

Bei *Cyprinus rutilus* kommen die Cysten mit den fraglichen Körperchen sehr häufig vor, meistens an der innern Seite des Kiemendeckels, und besonders an der Nebenkieme. Fig. 4. *d.* Die Körperchen glichen denen des Zanders, waren aber zuweilen auch längliche Ovale. Fig. 4. *f.* Einmal fand sich an der Nebenkieme ein ganzer Haufen von kleinen, mehr gelben Bläschen. Dieser Haufen hatte eine Grösse von 4 Linien; alle Bläschen enthielten diesmal lauter längliche Körperchen mit spitzem Vorderende und stumpf rundem Hinterende. Fig. 4. *b.* Der platte Rand, die convexen Flächen waren ganz gleich, die 2 divergirenden Bläschen waren inwendig an der Spitze befestigt.

Die Länge der Körperchen ist bei beiden Formen gleich und beträgt 0,0054 Linie.

Seltener wurden die Pusteln bei *Cyprinus erythrophthalmus* und *Cyprinus leuciscus* beobachtet. Beim ersteren waren die Körperchen oval, wie die gewöhnlichere Form beim Zander und *Cyprinus rutilus*; bei *C. leuciscus* glichen sie ganz den spitzen Körperchen des *C. rutilus*; ihr Längsdurchmesser betrug 0,0051, ihr Breitendurchmesser 0,0034 Linie.

Die beschriebene Pustelkrankheit scheint eine sehr grosse Verbreitung unter den Flussfischen verschiedener Länder zu haben. Ich habe bis jetzt nur eine Anzahl Flussfische Aegyptens, Südamericas und Ostindiens in Weingeist untersucht, und fand in einigen Fällen die Hautbläschen mit den Körperchen. Die Samenkörperchen im Innern der Cysten bieten aber bei der Beständigkeit der allgemeinen Charactere gewisse sehr merkwürdige Verschiedenheiten dar. Die Eigenthümlichkeit der geschwänzten Samenkörperchen bei *Synodontis Schal* wurde schon angeführt. Ungeschwänzte Samenkörperchen fand ich in kleinen Hautpusteln eines *Pimelodus*

Blochii Valenc. (*Silurus clarias* Bloch.), aus Guiana und Surinam, und bei einem Nilfisch, *Labeo niloticus*. In beiden Fällen sassen die sehr kleinen Pustelchen in der Haut des Kopfes.

Bei *Labeo niloticus* waren die Körperchen in der Form und Grösse den spitzen des *Cyprinus rutilus* ähnlich, mit convexen Flächen und plattem Rande wie gewöhnlich versehen, aber am spitzen Ende lag statt 2 divergirender Bläschen immer nur eins, und zwar schief an die eine Seite sich anlegend. Der übrige Raum des ganzen Körperchens glich einer grossen zweiten Blase. Fig. 5. *a*. Einmal lag eine grössere deutliche Blase im hintern grössern Raum des Körperchens, und in einem andern ähnlichen Körperchen besass diese hintere grosse Blase noch eine kleine in ihrem Innern. Fig. 5. *c*.

Bei *Pimelodus Blochii* war die Form der Körperchen ganz ebenso, die convexen Flächen, der platte Rand wie gewöhnlich, aber innerhalb des vordern spitzen Endes lagen immer 2 ungleiche Bläschen, was bei den hiesigen Flussfischen nie gesehen wurde, das eine war gross, das andere sehr klein, so dass die Keimbildung hier ungleich fortschreitet, Fig. 6. Dies Verhalten war durchaus gleich in allen Körperchen. Längsdurchmesser 0,0052, Breitendurchmesser 0,0033 Linie.

In Hinsicht der theoretischen Schlussfolgen aus diesen Beobachtungen beschränke ich mich für jetzt auf die Bemerkung, dass eine specifische Krankheitsbildung in der Haut und in innern Theilen durch ein belebtes Seminium morbi, durch eine Art Samenkörperchen (*Psorospermien*) bedingt wird, welche weder mit den Spermatozoen und Keimen von sich entwikkelnden Thieren, noch mit den geschwänzten Entozoen oder Cercarien übereinkommen, welche sich durch ihre Structur ebenso von den bekannten parasitischen pilzartigen *) Bildun-

*) Wie die auf Thieren sich erzeugenden Schimmel und Conferven, die Muscardine der Seidenwürmer und der von Schönlein entdeckte Fadenpilz der Porrigo lupinosa (Archiv 1839. p. 82.)

gen an thierischen Organismen unterscheiden, endlich durch ihre Formen, ihre Structur, ihre Entwickelung, ihre Bewegungslosigkeit sich auszeichnen, und durch ihre specifischen Unterschiede von allen bekannten gesunden und kranken Zellenbildungen abweichen.

Diese Gebilde sind von dem Verfasser bis jetzt bloss an Flussfischen beobachtet; die vorgelegten Beobachtungen beweisen, dass ihre Verbreitung sich über die verschiedensten und entlegensten Länder ausdehnt.

Fortsetzung.

(Gelesen in der Königl. Akademie der Wissensch. am 19. Juli 1841.)

Seit der ersten Mittheilung habe ich meine Untersuchungen über eine grosse Zahl von europäischen und ausländischen Fischen ausgedehnt; die am Hecht, Zander, Barsch und den erwähnten Arten der Cyprinen beobachteten Vorkommnisse der geschwänzten und ungeschwänzten *Psorospermien* haben sich immer in gleicher Weise wiedergefunden.

Unter den europäischen Flussfischen wurde die beschriebene Krankheit bisher vermisst bei den Arten der Gattungen Cobitis, Aspro, Lota, Anguilla, Gasterosteus, Acerina, Silurus, Salmo, Cottus, Chela, Abramis, Tinca, Barbus und Cyprinus im engern Sinne (Carpio, Carassius).

Von brasilischen Flussfischen wurden vergeblich auf *Psorospermien* untersucht Fische der Gattungen Hypophthalmus, Doras, Arius, Callichthys, Ageneiosus, Bagrus, Platystacus, Loricaria, Hypostoma, Gymnotus, Carapus, Mylctes, Hydrocyon, Erythrinus, Chromis, Cychla, Geophagus, Poecilia, Anableps, dagegen fanden sie sich ausser dem schon angezeigten Fall bei einer zweiten Pimelodus-Art, *P. Sebae* und bei *Platystoma fasciatum*, welcher letztere Fisch sich durch seine zellige Schwimmblase, ihre zelligen Säume und zelligen Flügel auszeichnet. Bei nordamericanischen Hechten wurden keine

gefunden, wohl aber bei *Catostomus tuberculatus*. Von Capschen Flussfischen wurde nur Spirobranchus untersucht, der nicht daran leidet. Unter den Nilfischen fanden sie sich nicht bei den untersuchten Exemplaren von Heterobranchus, Arius, Mormyrus, Polypterus, unter den ostindischen Flussfischen nicht bei den untersuchten Exemplaren der Gattungen Plotosus, Heteropneustes, Notopterus, Anabas, Trichopus, Ophicephalus, Rhynchobdella, Mastacemblus.

Die geschwänzten *Psorospermien*, die ich bis jetzt nur beim Hecht und bei dem Nilfisch *Synodontis Schal* beobachtet hatte, wurden bei zweien südamericanischen Flussfischen wiedergefunden, dem *Pimelodus Sebae* und *Platystoma fasciatum*. Die Bläschen, welche sie enthielten, befanden sich im erstern Falle an der Haut der Kiemenhöhle, im letztern an Kiemenblättern. Die *Psorospermien* waren in beiden Fällen gleich, sie glichen aber im Allgemeinen denen des Hechtes durch die beiden Bläschen im Innern, den zugeschärften Rand, die convexen Flächen, den Schwanzfaden, der zuweilen deutlich doppelt war, aber der Körper derselben war sehr viel schmäler als beim Hecht, und gegen 3—4 Mal so lang als breit, so dass die Gebilde auffallend gewissen Spermatozoen ähnlich waren. Bei dieser Enge der Körperhöhle berührten sich die beiden innern Bläschen in ganzer Länge, und waren selbst sehr schmal. Fig. 10.

Die ungeschwänzten *Psorospermien* wurden in mehreren Fällen an ausländischen Fischen ganz so wie beim Zander wiedergesehen, nämlich als ovale Körperchen mit convexen Flächen, zugeschärftem platten Rande, und zweien inneren divergirenden Bläschen, ganz von der Grösse wie beim Zander, so bei einem zweiten Exemplar von *Platystoma fasciatum* und beim *Catostomus tuberculatus*. Bei dem erstern waren die Bläschen, welche die *Psorospermien* enthielten, an den Kiemenbogen, und zwar an den Winkeln derselben, wo die Haut weicher ist, bei dem letztern an den Kiemenblättern, an der Haut der Kiemenhöhle und an der Haut des Kopfes. *Platy-*

stoma fasciatum ist bis jetzt die einzige Fischart, bei der in verschiedenen Exemplaren zweierlei *Psorospermien*, in dem einen geschwänzte, in dem andern ungeschwänzte bemerkt wurden. Uebrigens waren die Körper der geschwänzten den ungeschwänzten des andern Exemplars völlig unähnlich, nämlich sehr schmal, ein Drittheil so breit als lang, während die ungeschwänzten fast so breit als lang waren. Die Länge der Körperchen war in beiden Fällen gleich.

Bei dem *Catostomus tuberculatus* von Nordamerica zeigte sich die Krankheit in einem Grade der Ausbildung, wie ich sie noch bei keinem Fisch gesehen habe. Sie befällt hier hauptsächlich die Kiemen, an deren Blätter sich ansehnliche 1—2 Linien lange längliche Blasen unter der Schleimhaut der Kiemenblätter bilden, welche Tausende von *Psorospermien* enthalten. Es wurden 3 Exemplare von *Catostomus tuberculatus* untersucht, sie waren sämmtlich von dieser Krankheit ergriffen, und bei dem einen waren die Kiemen sehr zahlreich mit jenen Blasen besetzt. Fig. 8.

Die Fische, welche in den hiesigen Flüssen der Krankheit unterworfen sind, sind es auch in den Flüssen von uns weit entfernter Gegenden, wo sie noch vorkommen, so in Flüssen, welche dem schwarzen Meere und dem nördlichen Eismeere zugehen, wie sich an den auf der Reise der Hrn. v. Humboldt, Ehrenberg und Rose gesammelten Fischen wahrnehmen lässt, so an dem Zander, *Lucioperca sandra* aus dem Don, und an dem Barsch *Perca fluviatilis* aus dem Irtisch.

Die Beobachtungen über *Psorospermien* erstrecken sich jetzt über Fische aus Flüssen Europas, Asiens, Africas und Americas, und zeigen sich in ihren beiden Hauptformen, der geschwänzten und ungeschwänzten, völlig gleich in den verschiedensten Gegenden der Erde.

Jene Körperchen sind offenbar selbstständig belebte und bewegungslos oder pflanzlich vegetirende organische Wesen von eigenthümlicher, und von den gesunden und kranken Zellen der Thiere völlig verschiedener Structur. Dagegen sind

Digitized by Google

die in pathologischen Cysten, Pusteln, Geschwülsten vorkommenden mikroskopischen freien Zellen mit oder ohne Nucleus, die keine specifische, d. h. von den Zellen verschiedene Structur besitzen, von den hier beschriebenen Bildungen verschieden.

Cysten mit bläschenartigen Granula ohne weitere Organisation kommen auch bei Fischen vor; sie sind wenigstens von den Gasterosteus bekannt, bei denen sie von Gluge *) beschrieben sind. Die Cysten sind ziemlich gross und entwickeln sich an verschiedenen Stellen der äussern Haut. Die darin enthaltenen Körnchen sind regelmässig oval, selten langgezogene Ovale, bedeutend kleiner als die Psorospermien, nämlich 0,0020 Linie im Durchmesser, und zeigen keine Spur einer innern Structur. In Folge der vorgelegten Beobachtungen vermuthete ich, dass die beim Stichling vorkommende Krankheit in irgend einer Beziehung zu den Psorospermien stehe, und dass bei Beobachtung der kleinen Granula vielleicht eine feinere Structur übersehen worden. Indessen hat sich die Beschreibung und Abbildung von Gluge nur bestätigt, und es hat sich platterdings nichts von feinerer Structur erkennen lassen. Ich habe eine grosse Anzahl Stichlinge darauf untersucht, unter 20 bis 30 Stück des *Gasterosteus aculeatus* fanden sich die Cysten einmal. Die weisse Masse dieser Cysten lässt beim Trocknen auch einige mikroskopische Crystalle zurück, was bei den Psorospermien nie beobachtet wurde. Wegen ihrer Kleinheit zeigen die Körperchen aus den Cysten der Gasterosteus schon Molecularbewegung, auch wenn sie von in Weingeist aufbewahrten Fischen entnommen sind. Sie sind jedenfalls weiterer Beobachtung zu empfehlen.

Bei einigen Fischen kommen in der Haut krankhafter Weise Warzen, sogenannte Pocken, vor, welche mit den Psorospermienbläschen nicht verwechselt werden dürfen; man kennt sie bis jetzt vom Brachsen *Abramis brama* und von *Catostomus tuberculatus*, welcher letztere Fisch davon seinen Namen er-

*) Bulletin de l'Academie Royale de Bruxelles. T. 5. No. 11.

halten hat. Dieser hat nach Lesueur's Beschreibung und Abbildung 3 flache Tuberkeln jederseits auf der Backe, im Triangel stehend, und so war es auch in einem von mir beobachteten Falle, und zwar ganz symmetrisch auf beiden Seiten. Zwei andere Exemplare hatten keine Spur von diesen Tuberkeln. Auch Lesueur sagt, dass sie zuweilen fehlen; es möchte aber wohl Regel sein. Die 3 Tuberkeln sind untereinander völlig gleich, sie bilden runde Scheiben, die sich ein wenig gegen die Mitte erheben, und hier eine kleine Hervorragung, einen Umbo, haben. Sie haben gegen 2 Linien im Queerdurchmesser. Mit der Haut haben sie keinen innigen Zusammenhang und lassen sich sehr leicht ablösen, worauf die Haut ausser einem Eindruck unverändert erscheint. Die Substanz der Warzen ist beim *Catostomus* weich, lässt sich zerbröckeln und besteht unter dem Mikroskop grösstentheils aus lauter spindelartigen Körperchen, zum Theil auch aus kleineren runden Körperchen mit einem Kern, letztere sind auf der Oberfläche wie bestäubt, von kurzen, feinen, radienartigen Fortsätzen. Bei *Abramis Brama* sind die Tuberkeln in der Form ganz gleich, haben auch den mittlern Umbo, sind aber sehr fest und bestehen ganz aus runden und polyedrischen Zellen, wie Hornzellen mit Nucleus.

Bei den Vögeln kommen zuweilen parasitisch an inneren Organen scheibenförmige, in der Mitte vertiefte Körperchen von $\frac{1}{4}$—1 Linie und mehr Durchmesser vor, aus einer consistenten Masse bestehend, deren Natur noch räthselhaft ist.

Ich schliesse diese Mittheilung mit einigen theoretischen Bemerkungen. Es entsteht die Frage, wie weit ist man berechtigt, sehr kleine, im Innern anderer Wesen sich vorfindende und ihres Gleichen bildende Körperchen, für Theilchen des Stammorganismus zu halten, und wann können dieselben als selbständige, vom Inhaber und seiner Natur verschiedene Fremdorganismen angesehen werden. So lange die pathologi-

schen Körperchen nicht von den allgemeinen Eigenschaften der subordinirten Zellen abweichen, und so lange sie nicht Structur und Eigenschaften annehmen, welche den einem Ganzen subordinirten Zellen fremd sind, so lange sind die pathologischen Producte auch als Theilchen des Inhabers zu betrachten. Dieser Standpunkt der pathologischen Zellen schliesst nicht die Fähigkeit der Uebertragung von Krankheiten aus einem Theil des krankhaft vegetirenden Körpers auf andere Theile aus. Ich habe mich über diese Art Seminia morborum in meiner Schrift über die Geschwülste p. 29. ausgesprochen. Auch die Uebertragung derselben von einem Organismus auf einen anderen muss nach Allem, was wir von der Entwickelung und Vermehrung der subordinirten Zellen wissen, als möglich angesehen werden, wie schwierig auch die Nachweisung im Einzelnen sein mag. Da die einem individuellen Ganzen subordinirten Zellen dem Keim eines neuen Organismus selbst gleich gebildet sind, und sowohl die primitiven Zellen der verschiedenen Organismen unter sich, als auch die Keime verschiedener Organismen unter sich ähnlich sind, so können allerdings die Eier oder Keime besonderer parasitischer Organismen, wenn sie sehr klein sind, mit subordinirten Zellen verwechselt werden. Hier entscheidet jedoch die weitere Entwickelungsgeschichte dieser Zellen.

Dass es niedere Organismen gebe, welche nicht bloss im Zustande der Keime oder Sporidien einfache Zellen seien, sondern ihr ganzes Leben einfache Zellen bleiben, ist zwar nicht als unmöglich und absurd zu verwerfen, jedoch nach dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse völlig unstatthaft. In parasitischen Gebilden würde ihre Feststellung als solche jedenfalls unmöglich sein, da sie nicht von subordinirten ihres Gleichen bildenden Zellen zu unterscheiden wären. Wenn es solche einfache organische Wesen gäbe, so würde ihre Existenz an solchen Gebilden nachzuweisen sein, die als Zellen frei im Wasser leben und durch neue Zellenbildung sich fortpflanzen müssten. Bis jetzt sind keine solche Wesen

bekannt, denn auch die einfachsten organischen Wesen haben entweder eine von den einfachen Zellen verschiedene specifische Structur, wie die *Psorospermien*, oder sind wenigstens Systeme von Zellen, zu bestimmten Gestalten zusammenhängend gruppirt, wie das aus Zellen bestehende Vegetabile des Fermentes, dessen Zellen sich als Sporidien ablösen, aber an dem entwickelten Pflänzchen zu ästigen Figuren vereinigt sind. Und ebenso ist es bei dem Pilz der Porrigo lupinosa, welcher mit dem Gährungspilz zu einer gemeinsamen Gruppe zu gehören scheint.

Zellen mit einem Nucleus können am wenigsten für niedere Organismen gehalten werden, da sie völlig der gewöhnlichen Form der subordinirten Zellen gleich sind. Sie sind, sofern sie sich nicht zu specifischer Organisation erheben, auch keine Eier oder Knospen von Organismen. Parasitische freie Zellen ohne Kern in Flüssigkeiten weichen zwar eben durch den Mangel des Kerns von dem Typus der subordinirten Zellen ab, indess ist es oft misslich, allen Zellen den Kern abzusprechen, in welchen man ihn nicht direct beobachten kann. Ich habe öfter dergleichen kernlose Zellen in pathologischen Producten beobachtet, wo diese Zellen mit der grössten Wahrscheinlichkeit nur subordinirte Zellen, und keine besonderen Organismen waren. Einen ganzen Markschwamm der Fusswurzelknochen sah ich einmal aus lauter ellipsoidischen, durchaus gleichen kernlosen Zellen zusammengesetzt, die untereinander keinen Zusammenhang hatten und sich leicht von einander absonderten, Geschwülste p. 21. Taf. II. Fig. 10.

Die auf Ansteckung bezüglichen Thatsachen können unter 3 Gesichtspuncte gebracht werden. 1) Mittheilung der Sporidien wirklicher parasitischer Organismen. Dahin gehört die Muscardine der Seidenwürmer, die Pilze auf lebenden Thieren, die Porrigo lupinosa und die von mir beschriebene Krankheit der Fische, ausserdem die Mittheilung der Entozoen und ihrer Keime. 2) Verbreitung und weitere Entwickelung der pathologischen Zellen durch Keimzellen, wie beim Krebs, mögli-

cherweise auch die noch zu prüfende Versetzung solcher Zellen aus einem Organismus in den andern. 3. Ansteckung durch feste und flüchtige, in Organismen gebildete Stoffe, welche unabhängig von organischer Structur in andern Organismen einen Gährungsprocess und die Wiedererzeugung des gleichen Fermentes bedingen (Liebig). Ich kann diese Frage hier nur so weit berühren, als sie mit dem Gegenstand gegenwärtiger Untersuchung zusammenhängt, und verweise in Hinsicht der Begründung der sich gegenseitig begränzenden Ansichten auf die zum Theil von entgegengesetzten Gesichtspunkten ausgehenden Schriften von Henle, Unger und Liebig's organische Chemie. Die letztere Ansicht stützt sich auf das Beispiel der eigentlichen Gährung und Fermentbildung, auf welche jedoch eben auch die gegentheilige Ansicht hinweist, indem zwar mancherlei in einer Veränderung ihrer innern Zusammensetzung begriffenen stickstoffhaltigen Stoffe die Weingährung im Zucker einleiten, unter diesen aber nur dasjenige Ferment sich durch den Gährungsprocess wiedererzeugt, welches eine organische individuelle Structur besitzt. Wenn indess andere in einer Umsetzung ihrer Elemente begriffene stickstoffhaltige Stoffe, wie faulendes Fleisch, Urin, auch die Gährung des Zuckers einleiten, so kommt die in dem Gährung machenden Körper fortschreitende Fäulniss auch unter den Gesichtspunkt einer fortschreitenden Fermentbildung, die unabhängig sein kann von Fortpflanzung des Fermentpilzes. Bei den mehrsten Contagien fehlt die Nachweisung einer organischen Structur und organischen Keimbildung, und da die flüchtigen eine den Sinnen völlig entgehende Form annehmen können, so hat die Erklärung vieler contagiöser Krankheiten aus einer rein chemischen Fermentation viel Wahrscheinlichkeit, und sie ist dermalen hier jedenfalls reiner und sicherer als bei derjenigen Gährung, bei welcher der Gährungspilz zugleich eine Rolle spielt.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XVI. Fig. 1. Psorospermien von Esox lucius. *a.* wie sie in ihren Cysten mit den feinen Körnchen zusammen liegen. *b.* einzelne. *c.* abweichende, nur einmal gesehene Formen unter den übrigen regelmässigen einer Cyste. *d.* Zusammenstellung der Hauptformen, theils auf der Fläche, theils auf dem Rande liegend.

Fig. 2. Psorospermien von Synodontis Schal. *a.* auf der Fläche liegend. *b.* auf dem Rande stehend.

Fig. 3. Psorospermien von Lucioperca sandra. *a.* auf der Fläche liegend. *b.* auf dem Rande stehend. *c.* seltene abweichende Formen unter den übrigen regelmässigen derselben Cyste. *d.* Zellen mit 2 Psorospermien. *e.* seltene mit 3 Psorospermien. *f.* Seltene Gruppirung von 3 Psorospermien. *g.* Psorospermien mit Randpunkten. *h.* Eine Psorospermie, deren Keime sich entwickeln. *i. k.* Psorospermien mit 3 inneren Bläschen, selten. l. seltene Abweichung, einmal gesehen.

Fig. 4. Psorospermien von Cyprinus rutilus. *a.* Haufen von Cysten in natürlicher Grösse. *b.* einzelne Psorospermien auf der Fläche liegend. *c.* dieselben auf dem Rande stehend. *d.* breite ovale Form der Psorospermien. *e.* dieselben auf dem Rande stehend. *f.* längliche Ovalform. *g.* dieselbe auf dem Rande stehend.

Fig. 5. Psorospermien von Labeo niloticus. *a. b.* auf der Fläche liegend. *c.* einzelne abweichende Form. *d.* Psorospermien auf dem Rande stehend.

Fig. 6. Psorospermien von Pimelodus Blochii. *a.* auf der Fläche. *b.* auf dem Rande.

Fig. 7. Kieme von Catostomus tuberculatus mit Psorospermien-Cysten.

Fig. 8. Einzelne Kiemenblätter mit einer Psorospermien-Cyste.

Fig. 9. Psorospermien von Catostomus tuberculatus. *a.* auf der Fläche. *b.* auf dem Rande.

Fig. 10. Psorospermien von Platystoma fasciatum und Pimelodus Sebae.

Bemerkungen über ein schleuderförmiges Band in dem Sinus tarsi des Menschen und mehrerer Thiere.

Von

Professor A. Retzius zu Stockholm,

(Hierzu Taf. XVII. Fig. 1—3.)

Als ich im vergangenen Winter den Cursus über die Muskeln des menschlichen Körpers beendigt hatte, und darnach eine kurze Darstellung derselben bei den Hausthieren gab, ward meine Aufmerksamkeit während der Präparation des Hinterfusses des Hundes auf zwei Muskelligamente in der Nähe des Fussgelenkes dieses Thieres besonders rege gemacht.

Das eine von diesen Bändern (Tab. XVII. Fig. 1. 1, 1, 1) hatte einige Aehnlichkeit mit dem Kreuzband des Fusses des Menschen. Es entsprang sehr breit ¾ Zoll über dem unteren Ende und der äusseren Seite der Tibia, und ging nach unten und innen über die Sehnen des langen gemeinschaftlichen Zehenstreckers und des tibialis anticus; vor der Sehne des letzteren theilte sich das Band in zwei lange Schenkel, von welchen der eine (Fig. 1, 1 *.) an Breite zunehmend sich um die genannte Sehne schlang, um sich auf dem vorderen Theile des Astragalus, Os scaphoideum und Os metatarsi der zweiten Zehe von den Sehnen des langen Zehenstreckers bedeckt, zu befestigen; der zweite Schenkel ging an der inneren Seite herab, und endigte auf dem Schiffbeine (Fig. 1. 1 **.).

Das andere oben erwähnte Band (Fig. 1. 2, 2.) lag unter dem Fussgelenk. Es hatte die Gestalt einer Schleuder, deren

Arme parallel miteinander liegend, aus einer kleinen Grube nahe vor der mit dem Sprungbein vereinigten Gelenkoberfläche (oder der an unserm Fusse dem Sinus tarsi entsprechenden Stelle), von dem vorderen Fortsatz der Ferse ausgingen. Durch diese Schleuder gingen die Sehnen des gemeinschaftlichen Streckers der Zehen. Wenn diese gespannt waren, richtete sich die Schleuder nach vorn, sonst neigte sie sich nach innen an den vorderen Fortsatz des Sprungbeins. Im Grunde der Schleuder, wo die Sehne lag, war das Ligament auf der inneren Seite mit einem dünnen Knorpelüberzug bekleidet.

Obwohl beide Bänder mir sehr eigenthümlich zu sein schienen, so fand ich doch nur in der Bildung des ersteren ein Analogon eines Theiles des Kreuzbandes des menschlichen Fusses, und fühlte mich dadurch veranlasst, an dem Menschenfusse eine besondere Untersuchung vorzunehmen, um zu erörtern, ob nicht auch hier ein schleuderförmiges Band vorkomme. Diese Untersuchung war leicht gemacht, und es gelang mir auch, daselbst eine starke und lange, die Sehne des langen Zehenstreckers umfassende Schleuder zu finden.

Nachdem ich nämlich die sehnige Binde des Unterschenkels und Fusses nebst dem Kreuzband blossgelegt hatte, machte ich einen Einschnitt in das letztere an den Seiten der Sehne des langen Zehenstreckers. Sobald als diese beiden Einschnitte gemacht waren, hob ich die genannte Sehne in die Höhe, wodurch gleichfalls das schleuderförmige Band hervortrat.

Das Kreuzband des Fusses, von Weitbrecht Ligamentum commune cruciatum tarsi genannt, wird von ihm als ein ganzes Band, zugleich aber als aus zwei einander kreuzenden Bändern bestehend dargestellt. Weitbrecht sagt nämlich in der Beschreibung dieses Bandes „unum in latere externo, alterum in latere interno.“ Cloquet (Traité d'Anatomie. Ed. IV. Paris 1838. T. 1. p. 603.) nennt das Kreuzband les ligaments annulaires du pied, nämlich das eine Ligament annulaire interne, welches in dem Ligamentum deltoideum endigt; das andere am innern Rande des Mittel-

fusses nennt er Ligament annulaire antérieure. Von diesen zwei Bändern, welche bei den Menschen das Kreuzband bilden, ist das, welches bei den Menschen von der Tibia herabkommt, und auf den äusseren Seiten des Fusses endigt, oder das äussere, entschieden das stärkste, und so zu sagen auch das constanteste; das andere ist oft so schwach gebildet, dass es kaum von der gemeinschaftlichen äusseren Sehnenbinde unterschieden werden kann. Beide Bänder kreuzen sich gerade über der genannten Sehne des gemeinschaftlichen Zehenstrekkers; an der Unterseite dieses Kreuzes ist der Grund der Schleuder angewachsen, und starke Fäden des Kreuzbandes vereinigen sich mit dem äusseren Schenkel der Schleuder.

Der äussere stärkere Theil des Kreuzbandes spielt also bei dem Menschen die Hauptrolle, und bedeckt ganz das schleuderförmige Band, da bei dem Hunde dieser Theil des Kreuzbandes ganz fehlt, wodurch die Schleuder unbedeckt bleibt, wogegen das grosse starke Band bei dem Hunde dem schwachen innern bei dem Menschen entspricht.

Da das schleuderförmige Band bis jetzt von den Anatomen des menschlichen Körpers nicht beschrieben und noch weniger benannt zu sein scheint, so habe ich es für passend gefunden, ihm wegen seiner Gestalt den Namen Ligamentum fundiforme tarsi zu geben.

Das Ligamentum fundiforme tarsi ist, wenn es schwach ausgestreckt wird, bei erwachsenen Personen mit Füssen von mittlerer Grösse ungefähr ¼ Zoll lang. Der Grund oder bogenförmige Theil, welcher die Durchgangsstelle der genannten Sehnen bildet, liegt, wie oben gesagt ist, unter der Stelle, wo die beiden Theile des Kreuzbandes sich kreuzen, und ist hier angewachsen. Wenn aber dasselbe von der Kreuzungsstelle lospräparirt ist, sieht man deutlich, dass die Fäden des Ligamenti fundiformis in dem Grunde parallel und bogenförmig von dem einen Arm zum andern übergeben. Die innere, concave, gegen die Sehnen gekehrte Oberfläche ist, wie eine Trochlea, mit Knorpelsubstanz überzogen, und durch die-

sen Theil geht auch die Sehnenscheide für die Musculi extensor longus digitorum und peronaeus tertius. Der Theil des Grundes, wodurch die Sehnen gehen, bildet ein länglich ovales Loch, das bedeutend grösser ist als der Durchschnitt der Sehnen selbst. Hinter oder unter dieser Durchgangsstelle kreuzten sich die inneren Fäden des fraglichen Bandes, so dass die der rechten Seite an die linke, und die der linken an die rechte übergehen. Die Hauptbündel des Bandes gehen miteinander parallel nach dem Sinus tarsi hin, und nehmen einen Theil des Ausschnittes ein zwischen dem vorderen und äussern Fortsatz des Sprungbeins. Von dem inneren Schenkel des schleuderförmigen Bandes gehen einige Fäden in den sogenannten Apparatus ligamentosus über, und andere vereinigen sich mit Bänderbündeln, welche von dem nahe liegenden Fortsatze des Sprungbeins kommen. Andere Bündel desselben Schenkels befestigen sich auf der hinteren Wand des grossen vorderen Ausschnittes des Sprungbeins, und einige dringen in die Rinne des Sprungbeins ein, um sich in diese Rinne theils an dem Talus, theils an dem Calcaneus zu endigen. Der grösste Theil der Bündel dieses Schenkels endiget sich jedoch auf dem, Sustentaculum tali genannten, inneren Fortsatze des Fersenbeins in der Nähe der inneren Gelenkoberfläche des Sprungbeins. Der andere oder äussere Schenkel geht gerade nach unten und hinten zu der oberen Fläche des vorderen Fortsatzes der Ferse, und befestigt sich queer über der Mitte dieser Oberfläche. Dieser äussere Schenkel ist der stärkste; er wird, wie oben erwähnt ist, durch einige Fäden von dem Ligamentum cruciatum seiner äusseren Seite verstärkt, und dient selbst zum Theil dem hinteren sehnigen Ende des kurzen gemeinschaftlichen Zehenstreckers als Ursprung. An einigen Leichen gingen von dem äusseren, unteren Theil des Kreuzbandes sehnige Fäden ab, die mit dem Ligamentum fundiforme beinahe parallel laufend bis an die Aussenseite des Mittelfusses hinauslaufen. Der innere Schenkel des Bandes lag, wenn das Ligament nicht gespannt war, auf dem vorderen Fortsatze

des Sprungbeins ruhend; die vordere Oberfläche liegt über den Bändern zwischen den vorderen Fortsätzen der Ferse und des Sprungbeins, welche von den Anatomen Apparatus ligamentosus sinus tarsi genannt werden. Die hintere Seite ist durch ein sehr loses Zellgewebe mit dem in den Sinus tarsi vorragenden Synovialsack des äusseren oberen Sprungbein-Fersengelenkes vereinigt.

Hätte ich nicht das Verhältniss dieser Bänder erst bei dem Hunde, wo sie beide voneinander so weit getrennt sind, gesehen, so wäre ich kaum durch das Zergliedern des menschlichen Fusses auf den Gedanken gerathen, das Kreuzband und das schleuderförmige Band als so ganz verschiedene Bildungen anzusehen. Um so mehr erfreulich war es mir, dass ich kurz nach dieser Untersuchung durch die Güte meines Freundes, Professor Sundewall, einen kürzlich gestorbenen grossen Simia Cynomolgus zur Zergliederung bekam, bei dem ich nicht versäumte die Bänder der hinteren Extremität genauer zu untersuchen. Bei diesem Thier fand sich nur eine sehr dünne fascia cruris und dorsalis tarsi. Das Kreuzband war wie bei dem Hunde hoch über dem Fussgelenk hinaufliegend und unvollständig entwickelt. Der Theil dieses Bandes, welcher sich an die innere Seite des Tarsus befestigt, war eben so wie bei dem Hunde sehr stark; es entsprang hier wie bei dem Hunde hoch über dem Fussgelenk, aber wie bei dem Menschen von der Fibula; es umschloss die Sehnen von dem Extensor longus hallucis, und endigte sich an der vorderen Seite der Tibia dicht über dem Malleolus internus. Von dem anderen Theile des Kreuzbandes, mit dem äusseren bei dem Menschen zu vergleichen, fanden sich hier nur die Fäden oder Bündel, welche von dem Kreuzband in den äusseren Schenkel des schleuderförmigen Bandes übergehen (Fig. 3, 3.). Da auch hier wie bei dem Hunde der äussere Theil des Kreuzbandes fehlte, und der vorhandene Theil so hoch über dem Fussgelenk lag, so war auch hier das schleuderförmige Band gleich blossgelegt. Das schleuderförmige Band selbst hatte übrigens dieselbe Bildung wie bei dem Hunde. Beide Crura

befestigen sich auf dem vorderen Fortsatze der Ferse. Der hintere Rand derselben lag dicht an der Rolle des Sprungbeins, und auf dem vorderen Rand befestigte sich ein grosser Theil des Daumens und der übrigen Zehen. Der vorhandene Theil des Kreuzbandes bei dem Affen ist hier zugleich ein Stellvertreter des Ringbandes des Unterschenkels. Wo der lange Daumenstrecker und der Tibialis anticus an den oberen Rand dieses Bandes kommen, werden sie auf einmal wie abgeschnürt, und gehen in die Sehnen über. Hierdurch entsteht die kissenförmige Anschwellung an dem vorderen unteren Theil des Unterschenkels bei diesen Thieren, was alles offenbar mit der handähnlichen Beweglichkeit des Hinterfusses in genauem Verhältnisse stehen muss.

Eben so wie bei dem Hunde habe ich das schleuderförmige Band auch bei der Katze, dem Gulo borealis und mehreren andern Säugethieren gefunden, und ich vermuthe, dass es sich bei den meisten vorfindet.

Bei den Vögeln sind mehrere ähnlich gebildete Sehnenbänder vorhanden. Ein grösseres ähnliches befindet sich an dem hinteren unteren Theil des Oberschenkels, und umfasst die Sehne des Biceps. Ein anderes geht wieder an das vordere untere Ende der Tibia, die Sehne des Tibialis *anticus* umfassend, da das Ligamentum fundiforme tarsi bei den Säugethieren, das als ein Retinaculum der grossen Zehenstrecker anzusehen ist, bei den Vögeln von einer Knochenbrücke ersetzt wird. Diese Knochenbrücke liegt auf dem unteren vorderen Theil der Tibia, und ist schon von Tiedemann und Meckel beschrieben. Meckel macht über diese Knochenbrücke, die offenbar die Function eines Sehnenbandes hat, die interessante Bemerkung, dass sie in keiner Periode bandartig ist, sondern dass sie schon von Anfang her als ein Theil des Knochens entsteht.

Da dieser Aufsatz eigentlich die Darstellung des fraglichen schleuderförmigen Bandes bei dem Menschen beabsichtigt, so habe ich nicht nöthig gefunden, mehr von dessen Verhältniss

bei den Thieren anzuführen, als was zur Erläuterung desselben bei dem Menschen dienen konnte. Hinzufügen muss ich jedoch, dass dieses Band bei dem Menschen, so wie auch bei den Säugethieren, die ich untersucht habe, schon sehr frühe beim Fötus sich ausbildet.

Was das Geschichtliche betrifft, so ist wenig anzuführen. Der Gründer der Bänderlehre, Weitbrecht, so wie viele seiner Nachfolger, haben immer bei Beschreibung des Kreuzbandes des Fusses einen Theil des schleuderförmigen Bandes, ohne es zu kennen, beigemengt. So heisst es bei Weitbrecht: der äussere, untere Theil des Kreuzbandes befestigt sich in angulo fossulae, quae est in elata sede processus antici calcanei. Obwohl dieser Ausdruck streng genommen nicht zu erklären sein würde, so glaube ich doch, dass er damit die Befestigungsstelle des äusseren Schenkels des schleuderförmigen Bandes an dem Fersenbein meint. Cloquet, der in seiner Anatomie de l'homme (publiée par L'Arteyrie. Ed. Bruxelles. T. 1. pl. LIV. Fig. 1—2) den äusseren Theil des Kreuzbandes als auf den Sehnenscheiden der Wadenbeinmuskeln endigend abbildet, sagt doch in seinem Traité de l'anatomie (IV. Ed. Paris 1828 T. 1. p. 602.) von diesem äusseren unteren Theil des Kreuzbandes: Il s'attache à la partie antérieure externe de l'enfoncement supérieure du calcaneum, ou il est plongé dans le tissu adipeux, et d'ou il se port en dedans." — Hier zeigt es sich offenbar, dass Cloquet diesem Bande noch näher auf der Spur gewesen ist, ohne das eigentliche Verhältniss einzusehen. Es war auch kaum möglich, vorauszusehen, dass bei dem Menschen ein besonderes zurückhaltendes Ligament für diese zwei Muskeln, nämlich den Extensor longus digitorum und Peronaeus tertius, nöthig wäre, da diese Muskeln mit den anderen auf der Vorderseite des unteren Theils des Unterschenkels sowohl durch das Ringband als durch das Kreuzband in ihrer Lage festgehalten zu sein scheinen. Da aber das schleuderförmige Fussband so constant, und zwar auch so stark sich vorfindet, so lässt es sich daraus, wie aus der Ein-

richtung desselben wohl mit voller Gewissheit schliessen, dass es ein für die Function der durchgehenden Muskeln und den Mechanismus des Fusses nothwendiges Werkzeug ist. Die bedeutende Stärke, Befestigung und übrigen Verhältnisse des Ligamenti fundiformi tarsi scheint uns anzuzeigen, dass die beiden Muskeln, welche von demselben zurückgehalten werden, bei gewissen Bewegungen und Stellungen des Körpers mit einer ziemlich grossen Gewalt von den Fusswinkeln sich zu entfernen streben. Denn man kann wohl mit Sicherheit annehmen, dass die Stärke dieses Ligamentes dieser Gewalt genau angepasst sein wird. Es fragt sich also, warum diese zwei Muskeln besonders eine solche Trochlea oder einen Zurückhalter nöthig haben? Wenn die Function des Extensor digitorum longus nur in dem mit so wenig Kraft ausführbaren Heben oder Ausstrecken der 4 kleineren Zehen bestände, so wäre das fragliche Band gewiss nicht nöthig, da diese bei dem Gehen so leicht durch den Druck gegen den Boden entweichen. Bedenken wir aber, dass die Füsse die ganze Schwere des Körpers, und noch dazu oft vielerlei, oft sehr bedeutende Lasten tragen müssen, und dass bei Ausführung dieser Function für die aus so vielen Stücken zusammengesetzten Füsse ein verhältnissmässig stärkeres Zusammenhalten der einzelnen Theile des Fusses durchaus nöthig ist, so scheint es unzweifelhaft zu sein, dass für diesen Zweck die grössten Muskelanstrengungen nöthig sind, und dass auch die Bestimmung des fraglichen Bandes in der Mitwirkung zu diesem Zweck besteht. Das Zusammenhalten der fraglichen Theile in der Längsrichtung, nämlich die Fixation des Tarsus an den Unterschenkel, der Tarsalknochen unter sich, der Metatarsalknochen an die vorderen Tarsalknochen, der Zehenglieder an die Metatarsalknochen, und derselben unter sich in jeder Zehe, ist hier natürlicherweise die Hauptsache, und so wird ein verhältnissmässig gleichmässiges Ziehen nach allen Seiten jeder Reihe erforderlich, wenn die Wirkungen der verschiedenen Anzieher in die Kernlinien der Knochenreihen einfallen sollen; denn ohne ein so abge-

passtes Ziehen der Muskeln des Fusses und beinahe aller Gelenke wäre die Mechanik und Statik des Körpers ganz verfehlt. Es lässt sich hierdurch meiner Meinung nach wohl erklären, warum auch der sonst so unbedeutende lange Zehenstrecker und der Peronaeus tertius mit ihrer winkelförmigen Lage einer eignen Trochlea bedürfen, die so eingerichtet ist, wie das Ligamentum fundiforme tarsi.

Erklärung der Kupfertafel.

Taf. XVII. Fig. 1. Hinterfuss des Hundes (var. mit 5 Zehen) von der äusseren Seite und zugleich von oben gesehen mit blossgelegten Muskeln. *a. a.* Tibia. *a**. Fibula. *b.* Musculus peronaeus longus. *c.* M. peronaeus brevis. *d. f.* MM. gastrocnemius und solaeus. *g.* M. extensor digit. communis longus. *h.* M. tibialis anticus. *i.* M. extensor proprius digiti minimi longus. *g**. der hintere sehnige Theil des extensor commun. dig. brevis. *g***. der fleischige Theil desselben Muskels. 1. oberer Theil des Kreuzbandes des Fusses. 1*. Aeusserer Schenkel des unteren Theils desselben Bandes. 1** innerer Schenkel des unteren Theils desselben Bandes. 2. 2. Ligamentum fundiforme tarsi.

Fig. 2. Fuss einer Dame. Die Fascia cruralis und dorsalis pedis ist blossgelegt, vor dem Fussgelenk geöffnet, und die dünnen Lappen oben und unten umgeschlagen. *a.* Tibia. *a**. Fibula. *b.* M. peronaeus longus. *c.* M. peronaeus brevis. *g.* M. extensor digit. communis longus. *c* c**. M. peronaeus tertius. *h.* M. tibialis anticus. *k.* M. extensor longus hallucis. *i.* M. extensor brevis hallucis. *g**. hinterer sehniger Theil des M. extensor brevis, welcher auf dem schleuderförmigen Band zum Theil befestigt ist. 2. 2. Ligamentum fundiforme tarsi.

Fig. 3. Hinterfuss von Simia cynomolgus, dessen vorderste Phalangen bei dem Abbalgen abgeschnitten sind. *a.* Fibula. *c.* Peronaeus brevis. *b.* Peronaeus longus. *g.* Extensor longus digitorum communis. *h.* Tibialis anticus. *i.* Extensor brevis hallucis. *k.* Extensor longus hallucis. *g**. Hinterer sehniger Theil des Extensor brevis digitorum, der am Ligamento fundiforme tarsi zum Theil befestigt ist. *g***. Fleischiger Theil desselben Muskels. 1. 1. Ligamentum cruciatum. 2. Ligamentum fundiforme. 3. Verbindungsbündel zwischen Ligamentum cruciatum und fundiforme.

Anatomische Beobachtungen über das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenwurzeln *).

Von

Dr. Remak.

I. Die Hemisphären des grossen Gehirns des Menschen und der Säugelhiere bestehen an ihrer Oberfläche nicht aus grauer Substanz, sondern aus einer dünnen Schicht weisser Substanz, welche ich als weisse Rindenschicht bezeichnen werde. Die Analogie der Vögel, deren grosses Gehirn an den meisten Stellen eine ganz weisse Oberfläche zeigt, hätte in der That längst auf diese Beobachtung leiten können, welche an frischen Gehirnen schon ohne Hülfe des Mikroskops gemacht werden kann **).

*) Die Bemerkungen über das Gehirn und Rückenmark sind in der Gesellschaft naturforschender Freunde den 15ten December 1840 mitgetheilt.

**) Ich bemerkte diese weisse Schicht freilich erst im Sommer 1839, als ich den Verlauf der Primitivröhren in der Rindensubstanz mit dem Mikroskop verfolgte, und theilte diese Beobachtung meinem Freunde, dem Dr. Hannover, mit, der damals gerade in Berlin anwesend. und mit einer ähnlichen Untersuchung beschäftigt war. Dieser Forscher, auf dessen Genauigkeit ich einen besondern Werth lege, bestätigte sogleich meine Wahrnehmung. Als ich im April 1840 diese Beobachtung mit dem Hrn. Prof. Purkinje in Breslau wiederholte, machte mich derselbe auf das so eben eingegangene Bulletin de l'Academie royal de medecine Tom IV. No. 9. Fevr. 1840

An den Stellen, wo die Oberfläche der Windungen der Hemisphären in die Oberfläche der weissen Commissuren übergeht, setzt sich eine dünne weisse Schicht von den letzteren auf die Oberfläche der grauen Windungen fort, und überzieht auf diese Weise das grosse Gehirn nach Art einer dünnen, gefalteten Kapsel. Zieht man die Hemisphären des grossen Gehirns des Menschen oder eines grösseren Säugethiers von oben her in der grossen Spalte über dem Corpus callosum auseinander, und entfernt die Pia mater von den dem Corpus callosum zunächst liegenden Windungen, so sieht man, wie eine dünne weisse und weiche Schicht von dem Corpus callosum aus auf diese Windungen hinübergeht, und denselben ein weissliches Ansehen giebt. Schneidet man an einer Stelle der von der Pia mater vorsichtig entblössten Windungen ein dünnes Stückchen Rindensubstanz in horizontaler Richtung ab, so sieht man die Schnittfläche von einer weissen Linie, der durchschnittenen weissen Rindenschicht, umgrenzt, und die Mitte dieser Schnittfläche grauer, als die unverletzte Oberfläche der Windungen. Da, wo man mit blossem Auge kein überzeugendes Resultat erhält, ergiebt die mikroskopische Untersuchung, dass die oberste Schicht der Windungen ganz aus den bekannten Primitivröhren besteht, unterhalb welchen erst die Elemente der grauen Substanz sich vorfinden. Auch an der Stelle, wo die weisse Oberfläche der hinteren Schenkel des Fornix sich unmittelbar in die Oberfläche der grauen Windungen fortsetzt, sieht man, wie ein Theil des dünnen Markblattes, von welchem die Schenkel des Fornix eingehüllt

---

aufmerksam, in welchem über ähnliche Beobachtungen von Baillarger berichtet wird. Derselbe hatte an verticalen, zwischen Glas gepressten Schnitten der grauen Substanz des Gehirns bei Lampenlicht mit blossem Auge sechs abwechselnde Schichten von grauer und weisser Substanz, und zwar am meisten nach aussen eine weisse Schicht bemerkt. Gennari's und meine früheren Beobachtungen über die geschichtete Structur der Rindensubstanz (Observ. anat. etc. Berol. 1838. p. 23. 24.) sind von Baillarger nicht erwähnt worden.

werden, sich auf die Windungen hinüberzieht, und so von unten her nach allen Richtungen aufwärts steigend das vom Corpus callosum kommende Markblatt trifft. Die weisse Rindenschicht der Hemisphären ist an der Basis des grossen Gehirns vorzüglich deutlich: sie entsteht hier zunächst durch platte weisse Faserbündel, welche vor dem Knie des Corpus callosum sich auf den vorderen Basaltheil der vorderen Lappen membranartig ausbreiten. Diese weisse Membran spannt sich über die Furche fort, in welcher der Riechnerve verläuft, und schliesst diese Furche von unten her zu einem Kanal, ohne sich, wie es scheint, mit den in gerader Richtung vorwärts verlaufenden Fasern des Riechnerven zu vermischen. — Die weisse substantia perforata anterior, ist offenbar eine Verdickung der weissen Rindenschicht. Auch das Tuber cinereum ist vor und hinter dem Chiasma der Sehnerven mit einer dünnen weissen Schicht bedeckt.

Die Primitivröhren der weissen Rindenschicht gleichen in ihrem Durchmesser meist den feinsten der weissen Centralsubstanz der Hemisphären; doch giebt es auch zuweilen stärkere, die denen des Rückenmarkes gleichkommen. Sie erscheinen beiläufig meist varicös. Verästelungen habe ich an ihnen niemals wahrgenommen. Es ist mir nicht *gelungen*, einen regelmässigen Verlauf an ihnen zu entdecken; vielmehr scheinen sie sich in den verschiedensten Richtungen zu kreuzen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sie an der Oberfläche der Windungen horizontal verlaufen; ob sie aber stellweise in perpendiculärer Richtung in die graue Schicht eindringen, oder gar mit deren Elementen zusammenhängen, kann ich bisher nicht angeben *). Ich weiss nur, dass die weisse Rinden-

*) Bei der Untersuchung von verticalen Schnitten der Rindensubstanz sah ich zwar zuweilen Primitivröhren von der weissen Rindenschicht unter einem gebogenen Winkel in die graue Substanz, und zwar in der Richtung der aus der weissen Centralsubstanz kommenden Primitivröhren eindringen; doch ist es schwer, sich zu überzeugen, wieviel hierbei Folge der Präparation ist.

schicht auf den Windungen am dünnsten ist, welche am weitesten von den grossen Commissuren abliegen, mag aber hieraus noch weiter nichts schliessen. Man wird in der That um so behutsamer in seinen Aussprüchen über den Verlauf und die Endigung der Primitivröhren im Gehirn, je genauer man diesen Gegenstand verfolgt hat.

Die graue Rindensubstanz des grossen Gehirns zeigt, wie ich schon in der oben citirten Schrift beschrieben habe, bei erwachsenen Säugethieren und den erwachsenen Menschen einen geschichteten Bau *). Zunächst auf die weisse Rindenschicht folgt eine verhältnissmässig dicke Lage grauer oder grauröthlicher Substanz, darauf eine weissliche Zwischenschicht, auf diese eine dünne Schicht grauer Substanz, welche ich wegen ihrer Aehnlichkeit mit der gallertigen Substanz des Rückenmarks gallertige Substanz (Substantia gelatinosa) genannt habe, und welche offenbar von Gennari und Sömmering schon bemerkt, und nur unrichtig gedeutet worden ist (s. meine Observ. anatom. et microscop. p. 23, 24). Auf die gallertige Substanz folgt alsdann die weisse Centralsubstanz. Auf diese Weise wird die graue Rinde, wenn man die weisse Rindenschicht mitzählt, aus vier Schichten, und zwar zwei weissen und zwei grauen zusammengesetzt, welche miteinander abwechseln. An manchen Windungen, und zwar hauptsächlich an den dem Corpus callosum benachbarten, lässt sich schon mit blossem Auge oder der Lupe innerhalb der ersten, unter der weissen Rindenschicht gelegenen grauen Schicht noch eine weisse Zwischen-

*) Bei Kindern, jungen Säugethieren, bei Vögeln, Amphibien und Fischen vermisst man zwar bei der Untersuchung mit blossem Auge oder mit der Lupe diesen geschichteten Bau; doch unterliegt es keinem Zweifel, dass die mikroskopischen Verhältnisse, welche diesem schichtförmigen Ansehen zum Grunde liegen, sich auch bei diesen Thieren werden auffinden lassen. Die Schwierigkeiten, welche schon die Untersuchung des Gehirnes grosser Säugthiere mit sich führt, wachsen mit der Kleinheit des Thieres.

schicht bemerken, und alsdann lassen sich im Ganzen an der grauen Rinde bis zur weissen Centralsubstanz sechs miteinander abwechselnde weisse und graue Schichten von verschiedener Dicke unterscheiden.

Die aus der weissen Centralsubstanz kommenden, in die graue Rinde eindringenden Primitivröhren verlaufen in schnurgrader, in Bezug auf die Oberfläche der Windungen perpendiculärer Richtung durch die verschiedenen Schichten der grauen Rinde hindurch. Je mehr sie sich der Oberfläche der Windungen nähern, um so dünner werden sie in ihrem Durchmesser, und um so mehr weichen sie auseinander, indem die Elemente der grauen Substanz sich zwischen den Primitivröhren einlagern. Zuweilen schien es mir, wie schon oben bemerkt worden, als wenn manche dieser Röhren feiner geworden, alle Schichten der Rinde in grader Richtung durchsetzten, und unter einem gebogenen Winkel in die Primitivröhren der weissen Rindenschicht übergingen. Die meisten Primitivröhren entschwinden dem Auge successive in irgend einer der Rindenschichten, und die letzten endlich in der äussersten grauen Rindenschicht dicht an der Oberfläche der Windungen, und ganz in der Nähe der weissen Rindenschicht, ohne dass ich mit Bestimmtheit anzugeben vermag, ob sie in die Elemente der grauen Substanz (Ganglienkugeln und deren Fortsätze) übergehen. Für die Wahrscheinlichkeit dieses Ueberganges spricht sich auch Hannover aus (Archiv 1840 p. 556.). Nur bin ich nach meinen Erfahrungen misstrauisch gegen den unmittelbaren Uebergang der dunkelrandigen Primitivröhren in die Gehirnzellen (Ganglienkugeln); vielmehr ist mir wahrscheinlicher, dass die dunkeln Primitivröhren in die längeren oder kürzeren blassen Fortsätze der Gehirnzellen übergehen. So viel ist gewiss, dass die Primitivröhren in der grauen Rinde weder Verästelungen, noch bogenförmige Schlingen bilden. Die früheren Angaben in dieser Beziehung von Valentin und mir selbst waren offenbar die Folge mangelhafter Präparation, und nicht weit genug ausgedehnter Untersuchungen.

Die aus der weissen Centralsubstanz nach der Oberfläche der Windungen hin ausstrahlenden Primitivröhren werden auf ihrem Wege durch die Schichten der grauen Rinde von Primitivröhren durchkreuzt, welche in einer der Oberfläche der Windungen parallelen Richtung durch die Rinde verlaufen, und offenbar in Bezug auf ihren Verlauf den Primitivröhren analog sind, von denen die Windungen an ihrer Oberfläche umzogen werden. In den grauen Schichten der Rinde verlaufen diese Primitivröhren, welche man im Gegensatze zu den aus der weissen Centralsubstanz ausstrahlenden Fasern als Kreuzungsfasern bezeichnen kann, so spärlich, dass sie sich meist gänzlich der Beobachtung entziehen. Dahingegen verlaufen sie in den weissen Zwischenschichten dicht gedrängt, und die weissliche Farbe dieser Stellen der grauen Rinde rührt eben davon her, dass die Masse der Primitivröhren, welche bekanntlich in allen Theilen des Nervensystems das weisse Ansehen derselben bedingen, durch die Kreuzungsfasern verstärkt wird. Bei diesen Kreuzungsfasern mangelt es mir vollends an sicheren Beobachtungen, ob sie stellenweise von ihrem Laufe abweichen und sich den ausstrahlenden Röhren in der Richtung nach der Oberfläche oder nach dem Centrum hin zumischen, oder ob sie gar auch ihrerseits in die Elemente der grauen Substanz übergehen.

Was die Elemente der grauen Substanz betrifft, so habe ich meinen früheren Beobachtungen darüber nichts Wesentliches hinzuzufügen. Nur muss ich nach den ausgedehnten Erfahrungen, welche ich bei der Untersuchung des Gehirns aus verschiedenen Lebensaltern gemacht habe, Hannover's Angabe bestätigen, dass die kleinen Körper der gallertigen Substanz, welche ich früher (Observat. anatom. p. 24.) als Corpuscula nucleata bezeichnet, und von den Gehirnzellen (Globuli nucleati) und von deren Kernen (Nuclei) ausdrücklich unterschieden habe, nicht freien Kernen, sondern Zellen entsprechen, deren Zellenmembran entweder

durch die Präparation zerstört ist, oder schon im lebenden Zustande dem Kerne zu dicht anliegt, um gesondert zu erscheinen. Die Entwickelungs-Geschichte dieser Theile belehrt uns, dass die ganze Hirnsubstanz im embryonalen Zustande aus solchen scheinbaren freien Kernen besteht, welche in der That junge oder unentwickelte Gehirnzellen darstellen. Sie gehen entweder unmittelbar, wie dies zum Theil schon früher (Handbuch der Entwickelungsgeschichte, Berlin 1835 p. 183.) von Valentin für das Gehirn, und von mir selbst für die Nerven (Müller's Archiv 1836 p. 148.) gezeigt, und später von Schwann (Mikroskopische Untersuchungen, Berlin 1839 p. 172.) und von Rosenthal (de formatione granulosa, Vratislaviae 1839 p. 15 sqq.) den neueren Erfahrungen gemäss ausgeführt worden, in die Primitivröhren über, wobei ihre Zellenmembranen zu Röhren verschmelzen, und während des Verschwindens der Kerne die dunkle Markscheide und die blasse Centralfaser (das blasse primitive Band) sich bildet*), — oder sie behalten ihre ge-

*) Die bekannten dunkelrandigen Primitivröhren sind, wie Rosenthal richtig erkannt hat, und wie auch Hannover bestätigt, in allen Theilen des Nervensystems im Wesentlichen gleich gebildet. Sie bestehen aus einer sehr dünnen, durchsichtigen, blassen Scheide (dem Ueberrest der Zellenmembran); aus der mehr oder weniger dicken, ursprünglich gleichmässigen, das weisse Ansehen der Nerven bedingenden dunkeln Medullarscheide, welche im Wasser leicht Rauhigkeiten und Kräuselungen zeigt und das dunkle Ansehen der Primitivröhren hervorbringt, und endlich aus der im Innern gelegnen blassen Centralfaser (primitives Band). Diese drei Theile liegen bei erwachsenen Thieren so dicht einander an, dass sie nur durch künstliche Präparation isolirt darstellbar sind; bei jungen Säugethieren hingegen lässt sich die blasse Scheide an den unverletzten Nervenröhren als ein heller Saum zu beiden Seiten der dunklen Ränder der Medullarscheide mit Leichtigkeit wahrnehmen. Hannover bemerkt schon (l. c. p. 553.), dass das blasse Band an den Varicositäten keinen Theil nimmt; ich kann hinzufügen, dass auch die blasse Scheide ihre geradlinigen Begränzungen behält, während die dunkle Scheide innerhalb der ersteren varicös wird. — Die Varicositäten sind jedenfalls

schlossene Zellenform, wobei die Zellenmembran zu einer sogenannten Gehirnzelle (Ganglienkugel) sich erweitert. Die Höhle der Gehirnzellen ist alsdann wasserhell, und erst später füllt sie sich mit einem körnigen Inhalt, während die Zellenmembran Fortsätze erhält. Es ist demnach vollkommen richtig, dass, wie Valentin angiebt (Müller's Archiv 1840 p. 219, 220.), die körnige Masse der Ganglienkugeln sich um den Nucleus herum ablagert. Nur hat Valentin den Mittelzustand der Ganglienkugeln, in welchem sie fast von der späteren Grösse, aber ohne allen körnigen Inhalt sind, und den Umstand übersehen, dass die Umlagerung der körnigen Substanz nicht um den freien Kern herum, sondern innerhalb der Zellenhöhle Statt findet. Die drei Entwickelungsstufen der Gehirnzellen zeigen sich nun auch im erwachsenen Zustande, namentlich in der grauen Rinde des grossen Gehirns, und zwar finden sich die körnigen, mit Fortsätzen versehenen Ganglienkugeln vorzugsweise in der äussersten grauen Rindenschicht, während die durchsichtigen Ganglienkugeln und die scheinbar freien Kerne sich vorzugsweise in den gallertigen Substanzen vorfinden *).

II. Das kleine Gehirn unterscheidet sich dadurch auffallend von dem grossen Gehirn, dass es keine weisse Rindenschicht besitzt, und an seiner Oberfläche nicht von dunkelrandigen Primitivröhren umzogen wird. Von der Oberfläche der verschiedenen Schenkel des kleinen Gehirns (der Schenkel zum verlängerten Mark, zur Brücke und zum Vier-

---

Producte des Wassers und der Präparation, d. h. im lebenden Zustande nicht nachweisbar; sie sind, wie ich schon früher bemerkte (Froriep's Notizen 1837. No. 47.), nur Modificationen der unregelmässigen Ausbuchtungen und Kräuselungen, die sich an andern Röhren zeigen. Die Anschwellungen scheinen den Stellen zu entsprechen, an welchen im embryonalen Zustande der Primitivröhren die Zellenkerne sich befinden.

*) Bei jungen Thieren sieht man, wie schon Hannover fand, sehr leicht in den durchsichtigen Gehirnzellen zwei sphärische Körper. Die ausschliessliche Entstehung der Gehirnzellen innerhalb anderer ist daher mehr als wahrscheinlich.

Digitized by Google

hügel) konnte ich keine Primitivröhren auf die Oberfläche der grauen Windungen des kleinen Gehirns hin verfolgen Vielmehr findet sich an der Oberfläche des kleinen Gehirns eine dünne Lage grauer Substanz. Diese besteht nicht aus den bekannten Ganglienkugeln, sondern zeigt von vorn nach hinten, und von einer Seite zur andern gehende dichtgedrängte und parallele Furchen, welche die Reflexe von gitterförmig sich kreuzenden grauen Fasern zu sein scheinen. Unter dieser zarten Schicht liegen grosse wasserhelle (violette), mit einer oder mehreren Innenkugeln versehene Kugeln, welche von den bekannten granulirten Ganglienkugeln und der noch weiter zur weissen Substanz hin gelegenen Körnerschicht durchaus verschieden sind.

III. In der grauen Substanz des Rückenmarks finden sich ausser den Primitivröhren und den Ganglienkugeln mit ihren Fortsätzen blasse Fasern von einem eigenthümlichen Bau. Die gallertige Substanz (s. meine Observat. anatom. p. 16.) besteht, abgesehen von den Primitivröhren, welche meist in queerer Richtung von den hinteren Nervenwurzeln herkommend, durch die gallertige Substanz hindurch zu der schwammigen (Substantia spongiosa Rolando) sich begeben, aus lauter solchen blassen, dichtgedrängten und parallel in der *Längsrichtung* des Rückenmarks verlaufenden, mit zahlreichen Zellenkernen versehenen Fasern. Die Corpuscula nucleata, welche ich früher (l. c. p. 16, 17.) als der gallertigen Substanz eigenthümlich beschrieben habe, liegen nicht frei, sondern gehören zum grössten Theil jenen blassen, in ihrem Durchmesser der Mehrzahl der Primitivröhren des Rückenmarks überlegenen Fasern an. Bei jungen Thieren sah ich diese Körperchen in sehr grossen wasserhellen, fortsatzlosen Zellen enthalten. Jene blassen Fasern der gallertigen Substanz scheinen auch der schwammigen Substanz nicht zu fehlen, nur wegen des Ueberwiegens der übrigen Bestandtheile, namentlich der Primitivröhren, schwerer darstellbar zu sein. Mindestens liegen die Ganglienkugeln in der schwammigen Substanz bei weitem nicht gedrängt genug,

Digitized by Google

um allein das graue Ansehn dieser Substanz zu bewirken. Ob die blassen Fasern des Rückenmarkes irgend wo in die Primitivröhren, oder in die Fortsätze der Ganglienkugeln, oder in beide übergehen, kann ich nicht angeben.

Was den Verlauf der Primitivröhren im Rückenmark betrifft, so stimmen meine Beobachtungen zum Theil mit den von Valentin mitgetheilten überein. In Betreff der hinteren Nervenwurzeln kann ich es nämlich bestätigen, dass ein Theil ihrer Primitivröhren sich unmittelbar der weissen Substanz des Rückenmarkes, und zwar meist in aufsteigender Richtung den Längsfasern der hinteren seitlichen Stränge zumischt, während ein anderer Theil in queerer, jedoch etwas aufsteigender Richtung sich durch die gallertige Substanz hindurch zu den hinteren Hörnern der schwammigen Substanz begiebt. Ihr weiterer Verlauf daselbst oder ihr etwaniger Uebergang in andere Elemente ist mir unbekannt; dass die Ganglienkugeln der schwammigen Substanz von den Primitivröhren umsponnen werden, wie dies Valentin angiebt, konnte ich nicht beobten. — In den Strängen der weissen Substanz kommen, die Stellen abgerechnet, wo die Primitivröhren in queerer Richtung hindurch treten, keine Queerfasern vor, wohl aber finden sich sowohl in den weissen als auch in den grauen Commissuren des Rückenmarks queer verlaufende Primitivröhren, welche die Mittellinie des Rückenmarks überschreiten.

In Betreff des unteren Endes des Rückenmarks kann ich meinen früheren Beobachtungen hinzufügen, dass sich bei allen Säugethieren, die ich darauf untersuchte, an der Stelle, an welcher die letzten Schwanznerven vom Rückenmark abgehen, und an welcher der sogenannte Rückenmarksfaden, d. h. der mit gallertiger Substanz gefüllte Endschlauch der harten Hirnhaut, beginnt, regelmässig eine längliche, durch die gallertige Substanz gebildete Anschwellung, welche sich zuweilen etwas weiter abwärts an dem gallertigen Strange wiederholt, vorfindet. Diese Anschwellung war schon Huber vom Menschen bekannt, bei welchem sie nach Huber's Beobachtungen ebenfalls doppelt

Digitized by Google

vorzukommen scheint. Nicht bloss beim Rinde (Observat. anat. p. 18. nota), sondern auch, wie ich jetzt weiss, bei anderen Haussäugethieren wird diese Anschwellung von einer glasähnlichen Substanz (Substantia vitrea), deren zellenartigen Bau ich bereits beschrieben und dargestellt habe (l. c. Tab. II. Fig. 22.), umgeben, welche gleich einer Scheide den gallertigen Endschlauch des Rückenmarkes begleitet.

IV. A. Eine durchaus dem äusseren Ansehen und der mikroskopischen Structur nach der oben erwähnten ähnliche glashelle Substanz findet sich an den Strängen aller Wurzeln, sowohl der vorderen als der hinteren, der Rückenmarksnerven bei Säugethieren und Vögeln kurz vor dem Durchtritt dieser Strängchen durch die Dura mater. Meistens zeigt sie sich daselbst in so geringer Menge, dass sie nur mit Hülfe des Mikroskops, und zwar nur unmittelbar nach dem Tode des Thieres gesehen werden kann. Nicht selten, namentlich bei grösseren Säugethieren, erscheint sie in Form von kleinen, jedoch mit blossem Auge sichtbaren, mitunter, wie beim Ochsen, die Grösse einer kleinen Erbse erreichenden krystallhellen Anschwellungen, welche entweder den weissen Strängchen einseitig aufsitzen, oder sie scheidenartig von allen Seiten umgeben. Mittelst des Mikroskops erkennt man alsdann, dass sich diese Substanz von dem zarten Neurilem bedeckt eine Strecke weit in peripherischer Richtung an der Oberfläche des Nervensträngchens scheidenartig hinzieht. Nach dem Rückenmark hin lässt sich eine solche Fortsetzung niemals beobachten. In einigen Fällen bemerkte ich, dass jene krystallhellen Anschwellungen nicht scheidenartig das Nervensträngchen umgaben, sondern dass umgekehrt die Primitivröhren dieses Strängchens sich auseinander spreizten, und über die Anschwellung hinwegliefen. Zuweilen gelingt es, die Fortsetzung der glashellen Substanz von den Strängchen der hinteren Nervenwurzeln bis auf die Oberfläche der nahe gelegenen Spinalganglien zu verfolgen. Auf den letzteren ist diese glashelle Substanz auch von Valentin bemerkt, und als „embryonale

Schicht der allgemeinen Hülle des Knotens“ bezeichnet worden *) (Müller's Archiv 1839 p. 164. Fig. 4 b.). Valentin hat hierbei übersehen, dass ich schon in meinen Observat. anat. p. 32. von den Nervensträngchen eine zwischen dem fasrigen Neurilem und den Primitivröhren gelegene Epitheliumschicht beschrieben habe, welche nun wahrscheinlich eine verdünnte Fortsetzung der an den Nervenwurzeln befindlichen glashellen Substanz ist. Diese, an der peripherischen Ausbreitung der Nerven aus abgeplatteten Zellen bestehende, überaus dünne Schicht ist allen Nerven gemein, und nicht mit den grauen (den sog. organischen) Nervenfasern zu verwechseln, welche nur in gewissen Nerven, mit Primitivröhren vermischt, in überwiegender Anzahl vorkommen. — Die glashellen Anschwellungen der Nervenwurzeln bestehen, mikroskopisch untersucht, theils aus kernhaltigen Zellen mit und ohne Fortsätze, theils aus zarten mit Kernen versehenen Fasern, welche durch Essigsäure nicht merklich verändert wurden.

*) In Betreff der Deutung dieser Schicht als einer embryonalen bemerke ich, dass dieselbe bei erwachsenen weit mehr als bei jungen Thieren entwickelt zu sein scheint, wie mir mindestens eine Vergleichung des Kalbes und des Ochsen zeigte. Bei den Theilen des Nervensystems, welche nicht den physiologischen Experimenten zugänglich sind, müssen wir nothwendig oft in die Verlegenheit gerathen, dass wir über ihre Bedeutung für den Organismus nichts aussagen können. Mehr als diese negative Bedeutung kann die Bezeichnung mancher Theile als „embryonaler“ nicht haben, und die Gränze zwischen den letzteren und den ausgebildeten differenten Geweben ist, namentlich im Nervensystem, bisher gar nicht zu bestimmen. Als ein Beispiel von einem Theile des Nervensystems, welcher wohl mit Sicherheit keine physiologische Bedeutung hat, und ein gleichgültiger Rest embryonischer Zustände ist, kann ich nur die knorpelharten unregelmässigen Stückchen anführen, welche sich in der Hypophysis cerebri auf der Gränze zwischen dem weissen zapfenförmigen und dem grauen bohnenförmigen Theil derselben vorfinden, und aus sehr kleinen polyedrischen kernlosen Zellen bestehen. Diese Knorpelstückchen deute ich mir jetzt als einen Rest der Chorda dorsalis (vergl. Reichert: das Entwickelungsleben im Wirbelthierreich. Berlin 1840. p. 33.).

Digitized by Google

B. Aus diesen Anschwellungen oder aus ihrer Nähe sah ich einige Mal beim Ochsen und beim Schwein mehrere mikroskopische Bündel hervorgehen, welche aus feineren blassen, (gegen Essigsäure unempfindlichen) Fasern zusammengesetzt waren. Diese Bündel, welche nur einige Mal dicker waren, als die stärksten Primitivröhren, hatten etwa ¼ bis 1 Linie Länge, und endigten mit einer abgerundeten keulenförmigen Anschwellung, welche offenbar frei in der Höhle der Arachnoidea lag, und dadurch entstand, dass die äusseren Fasern des Bündels eine grosse gelbliche kernhaltige Kugel (Ganglienkugel?) umkreiseten, von welcher in das Centrum des Bündels hinein eine Faser abzugehen schien. Diese keulenförmigen Fortsätze habe ich bisher bloss an den hinteren Nervenwurzeln gefunden; in einem Falle ging ein solcher Fortsatz unmittelbar von einem Spinalganglion ab. Es ist schwer zu entscheiden, ob diese keulenförmigen Fortsätze eine constante oder nur eine seltene Erscheinung sind; denn ob es gleich allerdings nur selten gelingt, dieselben wahrzunehmen, so kann die grosse Dünnheit dieser Bündel bei ihrer unverhältnissmässigen Länge leicht ein Zerreissen derselben bedingen. Eine Analogie zu diesen Fortsätzen ist mir nur aus dem Herzen der Säugethiere erinnerlich. Hier sah ich an den Verästelungen der *Herznerven*, welche bekanntlich mit kleinen Ganglien versehen sind, zuweilen einzelne oder mehrfache Ganglienkugeln traubenähnlich am Ende von langen, mit den Nervenzweigchen zusammenhängenden mikroskopischen Faserbündeln aufsitzen. Die in der Muskelsubstanz freiliegenden Ganglienkugeln waren eben so wie das Bündel, auf welchem sie aufsassen, von einer Fortsetzung des zellgewebigen Neurilems des Nervenzweigchens bedeckt, und schickten blasse, im Centrum ihres stielähnlichen Bündels gelegene Fortsätze den Nervenzweigchen zu. Primitivröhren fanden sich nicht in diesen Anhängen.

C. Nachdem ich mich von der Richtigkeit der Purkinje'schen Beobachtungen über die Nerven der Pia mater des Rückenmarks, und namentlich davon überzeugt hatte, dass die

Digitized by Google

Primitivröhren dieser Nerven, bei aller Aehnlichkeit mit den Primitivröhren anderer Nerven, dennoch sich constant durch ihren viel kleineren Durchmesser, namentlich im Vergleich mit den Primitivröhren der Nervenwurzeln, auszeichnen, suchte ich den Ursprung dieser Nerven, welche nach Purkinje's Vermuthung ein eigenes System bilden, und gar nicht im Gehirn, im Rückenmark oder in den Ganglien ihren Ursprung nehmen sollten, zu ermitteln. Zuvörderst überzeugte ich mich, dass sich weder in dem Neurilem der Nerven nach ihrem Durchtritt durch die Dura mater, noch in dem Ligamentum denticulatum solche Primitivröhren vorfinden; wohl aber fand ich nicht selten zwischen Arachnoidea und Pia mater zarte, aus solchen dünnen Röhren bestehende Bündel, deren eines Ende abgerissen erschien, und deren anderes in die Pia mater eindrang und sich daselbst netz- und maschenförmig verästelte. Darauf fand ich, dass manche der hinteren Wurzelsträngchen, und zwar die beiden äussersten, den benachbarten Nerven zunächst liegenden, ausser den dickröhrigen Bündeln auch dünnröhrige, isolirt verlaufende enthalten, und es gelang mir einigemal zu sehen, dass diese dünnröhrigen Bündel schon innerhalb der Höhle der Arachnoidea von den Wurzelsträngchen abgingen, und sich nach ziemlich weitem Verlauf in die Pia mater einsenkten. An den vorderen Nervenwurzeln vermisse ich dieses Verhalten.

D. Bei dieser Gelegenheit wurde ich auf folgenden merkwürdigen Umstand aufmerksam. Es ist bekannt, dass die äussersten Strängchen der Wurzelreihe zweier benachbarter Spinalnerven bei ihrer Einpflanzung in das Rückenmark einander sehr nahe kommen, während ihre entgegengesetzten durch die Oeffnungen der Dura mater hindurchtretenden Enden sehr weit voneinander abstehen. Auf der Mitte des schiefen, fast bogenförmigen Weges, den ein solches äusserstes Wurzelsträngchen durchläuft, sieht man in der Regel bei grösseren Säugethieren an den hinteren Nervenwurzeln einen überaus dünnen, weissen, aus wenigen dicken Primitivröhren bestehenden

Faden abgehen, welcher in einer mit der Längslinie des Rükkenmarkes parallelen Richtung innerhalb der Höhle der Arachnoidea, und dicht an dieser anliegend, zu dem nächsten äussersten Wurzelsträngchen des benachbarten Nerven verläuft, und sich jedenfalls mit diesem verbindet. Diese Verbindung bot nun in manchen Fällen nichts Ungewöhnliches dar, indem nämlich die Primitivröhren dieses überaus langen Verbindungssträngchens offenbar von dem äussersten Wurzelsträngchen des oberen (dem Kopfe näheren) Nerven in peripherischer Richtung abgingen, und sich dem äussersten Wurzelsträngchen des benachbarten unteren (dem Schwanze näheren) Nerven zumischten. Diese Art der Verbindung benachbarter hinterer Nervenwurzeln war offenbar analog derjenigen, welche ich bereits früher von der Cauda equina beschrieben und dargestellt habe (Müller's Archiv 1836 p. 159. Taf. IV. Fig. 1. 2.). Von dieser Art zeigten sich mir auch die stärkeren Verbindungen zwischen den Wurzelsträngchen der letzten Hirnnerven und der ersten Halsnerven. — Allein in einigen Fällen (an den unteren Halsnerven, an verschiedenen Rückennerven des Ochsen) hatte es (bei aller Mühe, die ich mir gab, es anders zu finden) den Anschein, als wenn die Primitivröhren des überaus feinen, fast mikroskopischen Verbindungssträngchens sowohl in dem äussersten Wurzelsträngchen des oberen, als des unteren Nerven in peripherischer Richtung verliefen, dass demnach dieses Verbindungssträngchen eine bogenförmige Schlinge darstellte, deren Schenkel in den Nervenstämmen lagen. Ich weiss nicht, in welcher Beziehung diese Beobachtungen zu den von Volkmann mitgetheilten (Müller's Archiv 1840. p. 510.) stehen, da ich seit der Publicirung der letzteren diese Untersuchung noch nicht wieder aufgenommen, und bei früheren Nachsuchungen gerade, wie schon angegeben, an den stärkeren Verbindungen der Wurzeln der letzten Hirnnerven mit denen der ersten Halsnerven nichts Auffallendes wahrnehmen konnte.

E. Bei grösseren Säugethieren und beim Menschen finden

Digitized by Google

sich an der Oberfläche der parallel verlaufenden Wurzelsträngchen des Nervus trigeminus einige vom Gehirn kommende dünne, weisse, aus Nervenröhren bestehende Fäden, welche sich vor den übrigen Wurzelsträngchen dadurch auszeichnen, dass sie in schiefer oder queerer Richtung an der Oberfläche der dicken Wurzel hinlaufen, auf derselben sich miteinander verbinden, und alsdann sich zu dem dritten Ast des N. trigeminus begeben. Beim Rinde finden sich constant an den Verbindungsstellen dieser feinen Fädchen auf der Oberfläche der dicken Wurzel des Trigeminus kleine, aus Ganglienkugeln bestehende Ganglien. Diese scheinen den accessorischen oder unbeständigen kleinen Ganglien analog zu sein, welche, mitunter in enormer Anzahl, an den Wurzelfäden der untersten Hirnnerven und der obersten Halsnerven, in seltenen Fällen auch (beim Kaninchen) an den Fäden der hinteren Wurzeln in der Cauda equina vorkommen.

F. Als das Resultat einer langen Reihe von Untersuchungen, welche ich im Sommer 1839 über die Wurzeln des N. facialis beim Menschen und bei Säugethieren angestellt habe, führe ich an, dass sich das Ganglion am Knie des N. facialis (G. geniculatum) in seinem anatomischen Verhalten durchaus nicht von den Spinalganglien unterscheidet. Es ist nämlich die als wesentlich anzunehmende anatomische Eigenschaft der letzteren, dass sie sich an einem Theile der weissen Wurzelfäden vorfinden, während ein anderer Theil (die vordere Wurzel) an dem Ganglion vorbeigeht. In diesem Sinne ist das Ganglion Gasseri und das G. petrosum den Spinalganglien analog, und in demselben Sinne habe ich gezeigt (Fror. Notizen 1837. No. 54.), dass das oberste Ganglion des N. vagus in anatomischer Beziehung, ohne Rücksicht auf den N. accessorius, einem Spinalganglion gleichkommt, indem nämlich ein Theil der Wurzelfäden des N. vagus zu diesem Ganglion anschwillt, während ein anderer Theil dieser Wurzelfäden an demselben vorbeigeht. Nach Krause besitzt auch der N. accessorius an einem Theile seiner Wurzelfäden im Foramen lacerum ein

Digitized by Google

eigenes Ganglion, und die anatomische Unabhängigkeit der beiden Nerven voneinander wird dadurch noch mehr dargethan. — Aehnlich verhält es sich nun auch mit dem Ganglion des N. facialis. Dasselbe befindet sich nämlich an einem Theile der weissen Wurzelfäden dieses Nerven, während ein anderer Theil dieser Fäden an dem Ganglion vorübergeht. Die in das G. geniculatum eintretenden weissen Wurzelfäden werden nach ihrem Durchtritt theils dem Stamme des N. facialis, theils dem N. vidianus zugetheilt, welcher viele graue Fasern enthält, und seinerseits weisse Fasern dem Stamme des N. facialis in peripherischer Richtung zumischt *).

*) Eine genaue Vergleichung dieser Resultate mit denen von Anderen, namentlich von Valentin erlangten, soll in einer monographischen Arbeit über das Nervensystem erfolgen, deren Erscheinen durch verschiedene Umstände sich verzögert, und aus welcher die hier mitgetheilten Beobachtungen einen Auszug darstellen.

Digitized by Google

Ueber
den Furchungs-Process der Batrachier-Eier.

Von

Dr. C. B. Reichert,

Prosector und Privatdocenten zu Berlin.

Die Entdeckung der Zelle hat mit ihrem die Natur der organischen Körper durchdringenden Lichte auch von Neuem die Untersuchung über die Furchung des Eidotters vieler Thiere angeregt. Der für den directen Uebergang in die Gebilde des Embryo bestimmte Dotter besteht, wie ich mich an vielen Thieren auch im wirbellosen Thierreich überzeugt, aus Zellen, und die Dotterzellen wären es also, welche zunächst mit der Furchung des Dotters in Zusammenhang zu bringen sind. Der Stifter der Zellentheorie, Th. Schwann, hat schon seine Vermuthung dahin ausgesprochen, ob nicht die ganze Furchung auf einem Zellen-Bildungsprocess beruhe, indem sich innerhalb des Dotters zuerst zwei Zellen entwickeln, in jeder derselben wieder zwei u. s. w. Dieser Vorstellungsweise widerspricht einestheils die Vergleichung der kleinsten solideren Bestandtheile des Dotters, welche vor, während und nach der Furchung wesentlich dieselben bleiben, so dass wir also durch keine Erscheinung auf einen wirklichen Bildungsprocess so vieler Zellen geführt werden; andrerseits sind auch die einzelnen Vorgänge der Furchung des Dotters mit der genannten Vermuthung auf keine Weise zu vereinbaren. Neuerdings hat nun Bergmann im gegenwärtigen Jahrgange dieses Archivs

Digitized by Google

eine Auseinandersetzung und Erklärung des Furchungs- oder Zerklüftungsprocesses gegeben. Der Verfasser hielt die Furchung des Batrachiereies für die Einleitung der Zellenbildung in diesen Dottern; so zwar, dass die Zerklüftung nur dazu diene, zunächst immer kleiner werdende Abtheilungen aus der ganzen Dottermasse zu bilden, und dass alsdann erst bei der Entwickelung des Embryo um die kleinsten Dotter-Abtheilungen (Klümpchen) die eigentlichen Zellen-Membranen entständen. Diese Ansicht erregt schon Zweifel, wenn man bemerkt, dass Bergmann selbst über die Nicht-Existenz von Zellen-Membranen an den Klümpchen zuweilen sich nicht fest und sicher genug ausspricht. Sie lässt uns ferner unbefriedigt darin, dass wir nicht begreifen, wie die Dotterkörperchen oder Kügelchen zu grösseren und kleineren Klümpchen in so auffallender Weise sich vereinigen und wieder zerfallen. Die dikker gewordene Consistenz des in dem Dotter etwa vorhandenen Fluidum kann zwar das innigere Zusammenkleben der Dotterkügelchen in den einmal gegebenen Klümpchen erklären, aber den in seinem lebendigen Akte von v. Bär so schön geschilderten Furchungsprocess erklärt sie nicht. Des Verfassers Hypothese befremdet endlich auch dadurch, dass sie eine neue Entstehungsart der elementaren Zelle involvirt, von der ich wenigstens mir keine Vorstellung machen kann. Die Natur hat allerdings viele Wege, die zu gleichartigen Bildungen führen; doch liegt in dem Begriffe der einfachen, überall so gleichen elementaren Zelle, diesem organisirten Atome wenigstens aller ausgebildeteren Organismen, ein Etwas, das sich gegen so wenig harmonirende Varianten in der Genesis sträubt. Bergmann führt zur Bekräftigung seiner Ansicht Barry's Beobachtungen an über die Bildung der Dotterhaut um das Keimbläschen sammt der Keimschicht; letzterer wiederum bezieht sich hauptsächlich auf R. Wagner; R. Wagner selbst aber ist bei seinen Beobachtungen am Insectenei zweifelhaft geblieben. In Folge vielfacher Untersuchungen an den entstehenden Ovarien der Batrachierlarven habe ich mich

Digitized by Google

auf das Bestimmteste überzeugt, dass der Dotter mit der Keimschicht sich innerhalb der schon längst vorhandenen Dotterhaut um das Keimbläschen entwickelt. Sehr häufig habe ich Gelegenheit gehabt, die Entwickelung der Zelle zu beobachten; doch niemals sah ich sie anders als in der Weise, dass sich innerhalb der Mutterzelle, also gleichsam im Mutterleibe, zuerst ein feinkörniges Blastem absetzt, dass sich daraus zunächst der Kern constituirt, und um diesen später die Zellenmembran. Man spricht zwar auch von einer Zellenbildung durch Abschnürung oder Theilung. Dagegen ist einerseits das oben von dem Begriffe der einfachen elementaren Zelle Angeführte zu wiederholen; andrerseits ist hierbei wohl zu erwägen, dass eine Zelle zwar in einzelne Theile zerfallen kann, dass diese einzelnen Theile der Form nach Blasen bilden, und so in dieser Hinsicht den Zellen gleichen können, ohne darum das Wesen derselben zu besitzen. Hierzu gehört der nothwendige Nachweis, dass die einzelnen Theile sich wiederum reproduciren und generiren können; denn die Generation liefert den augenscheinlichsten Beweis, dass die Zelle den elementaren Organismus vorstellt.

Bevor wir zu unserer Aufgabe übergehen, muss ich noch erwähnen, wie ich bereits gezeigt habe, dass die Dotterkügelchen, welche Bergmann's Klümpchen zusammensetzen, sich während der Entwickelung des Embryo ganz deutlich als Nahrungsinhalt von Zellen darstellen, welcher nirgends direct in die Gewebe eingeht; dass ferner die ganz ähnlichen Kügelchen im Hühnerdotter sich eben so verhalten, und ganz deutlich in jedem Hühnerdotter sich innerhalb der Dotterzellen um den Kern absetzen; dass ich endlich dasselbe Phänomen, nur mit Variation in der Grösse und Zahl der Kügelchen, in dem letzten Jahre an den Dottern der Krebse, Spinnen, Schnecken beobachtet habe. So vereinigte sich Vieles, um mir Bergmann's Hypothese unwahrscheinlich zu machen und neue Untersuchungen zu veranlassen. Hierzu lud ich gleichzeitig den hiesigen talentvollen Studirenden Herrn E. Du Bois

Digitized by Google

ein, welcher zu denselben wesentlichen Resultaten gelangt ist, wie ich.

Bei der Schwierigkeit, über den eigentlichen Zustand des reifen Dotters vor dem Furchungsprocesse etwas Bestimmtes zu erfahren, versuchte ich zunächst irgendwie entscheidende Momente aus der Bildung desselben zu erhalten. Meine Bemühungen waren in dieser Hinsicht jedoch nicht von dem günstigsten Erfolge. Was ich fand, besteht in Folgendem. Man sieht zunächst bei der Entstehung des Dotters um das Keimbläschen innerhalb der Eizelle einen feinkörnigen Niederschlag erscheinen, in welchem man keine Spur einer besonderen Bildung gewahrt. Dieser feinkörnige Stoff vermehrt sich nun mit dem Wachsthum der Eizelle, die von ihm sehr bald gelblich gefärbt wird. Zu gleicher Zeit bemerkt man unter dem Mikroskop bei beschatteter Beleuchtung und gelindem Druck ohne Zerstörung des Eies eigenthümliche Gruppirungen von feinkörnigen Massen, welche den Kenner sogleich an eine Zellenvegetation erinnern. Wird der Dotter behutsam herausgedrückt, so zeigt sich, umgeben von einer wässrig dickflüssigen Masse, das freie, feinkörnige Blastem, nnd ausserdem etwas grob granulirte Körperchen, welche völlig das Ansehen von jungen Zellenkernen haben. Wiewohl es mir nun nicht gelungen ist, eine freie vollständige Zelle zu beobachten, so glaube ich dennoch auf ihre Anwesenheit schliessen zu dürfen. Denn die Erfahrung lehrt, dass Druck und jeglicher Einfluss der Aussenwelt auf junge Zellen und Mutterzellen überhaupt, insonderheit auf die des Dotters, eine nicht zu hemmende Zerstörung ausüben. Die Eizelle nimmt nun schneller an Umfang zu; ihr Inhalt, der Dotter, vermehrt sich in gleichem Maasse, und mit dem eben angegebenen mikroskopischen Verhalten; das dunkel gelblich gefärbte Eichen ist dem blossen Auge und dem Mikroskop völlig undurchsichtig geworden.

Jetzt erscheinen in dem herausgeflossenen Dotter auch jene grösseren Körperchen von ovaler, öfters auch rundlicher Form,

Digitized by Google

mit kräftigen Contouren, ähnlich den Fettkügelchen. Sie sind es, die sich später bei der Entwickelung des Embryo als deutlich nachweisbarer Nahrungsinhalt der Dotterzellen zeigen. Sie nehmen niemals direct, gleichsam als Aggregat-Molecule, an der Bildung junger Zellen Antheil; sondern die Zelle erzeugt, während sie augenscheinlich allmählig verflüssigt werden, entweder durch Bildung eines feinkörnigen Blastems Zellenkerne und junge Zellen, oder sie vegetirt auf Kosten ihres Inhaltes, und entwickelt sich alsbald für die specifische Lebensäusserung, welche sie in dem Gesammtorganismus der Zellen repräsentiren soll. Diese Kügelchen nun vermehren sich ziemlich schnell und überwiegend, so zwar, dass sie in den reifen Dottern scheinbar die fast ausschliesslichen Elemente bilden. Gleichzeitig mit diesem letzten Entwickelungsacte des Dotters vor dem Furchungsprocesse vermindern sich das feinkörnige Blastem mit meist molecularer Bewegung, und die granulirten Körperchen, welche ich für junge Zellenkerne gehalten. Dagegen macht sich neben den bezeichneten Nahrungskügelchen eine verhältnissmässig viel weniger zahlreiche, aber mehr oder weniger grössere Form von Kugeln bemerkbar, die vollständig rund und solid sich darstellen, meist ein farbloses ganz durchsichtiges, nur selten ein sehr fein granulirtes Ansehen haben, und häufig eine so feine Contour zeigen, dass man sie ohne zweckmässige Beleuchtung ganz übersieht. Es sind diese Körper von derselben Beschaffenheit, wie jene, welche sich nach dem Furchungsprocesse innerhalb der kleineren Dotterzellen, umgeben von Nahrungskügelchen, an der Zellenwand anliegend vorfinden, und die ich bereits bei einer andern Gelegenheit für Kerne der Dotterzellen erklärt habe.

Bergmann, der gleichfalls diese Kugeln bemerkt hat, setzt meiner Deutung den Umstand entgegen, dass der unter dem Verbrauch der Nahrungskügelchen sichtbar gewordene Kern in den Zellen der Umhüllungshaut Kernkörperchen zeige, die hier fehlen. Dagegen habe ich erstens zu erwähnen, dass schon Schwann deutlich genug die Abwesenheit der Kern-

körperchen in den Dotterzellen-Kernen des Hühner-Dotters hervorgehoben, und dass auch ich eben dasselbe an den Dottern der Säugethiere, der beschuppten und nakten Amphibien, der Krebse, Spinnen, Insekten und Mollusken bestätigen kann. Das Fehlen der Kernkörperchen scheint den Dotterzellen vielmehr so wesentlich zu sein, dass ich bis jetzt nur die ephemere Ausnahme in der Kerner-Membran unreifer Hühner-Dotter kenne.

Eine zweite Bemerkung erlaube ich mir mit Rücksicht auf das Verhalten der Kernkörperchen zu dem Kerne selbst. Schwann vermuthet in den Kernkörperchen das Fundament der Bildung des Kernes und so der ganzen Zelle. Meine früheren Untersuchungen über die Entwickelung des Hühnchens und des Frosches hatten gegen diese Ansicht bei mir Zweifel erregt, daher ich es ausdrücklich bemerkte, dass die gleichförmigen Dotterzellenkerne in der Umhüllungshaut Kernkörperchen sichtbar werden lassen. Bei den Krebsen lässt sich diese allmählige Metamorphose an denjenigen Dotterzellen, welche direct in Gewebezellen sich verwandeln, ganz deutlich verfolgen, indem hier die Nahrungskügelchen zu Anfange kleiner, und öfters von so geringer Menge sind, dass der Dotterzellenkern während des Wachsthums der embryonischen Anlage frei zur Ansicht vor uns liegt. Auch die Zellenproduction liess sich hier bei sehr grossen Dotterzellen und der unmässigen Anfüllung derselben mit Nahrungskugeln auffallend deutlich beobachten. Hier sowohl, als auch bei andern Gelegenheiten, die sich so häufig dem mit der Entwickelung der Embryonen sich Beschäftigenden darbieten, zeigte sich, dass die erste Anlage des Zellenkerns ursprünglich keine Spur von Kernkörperchen darbietet, dass sie vielmehr eine rundliche, dunkelgelbliche, solide, etwas grob granulirte *) Masse bildet, ganz so, wie wenn die gemeinhin schon vorhandenen Bildungsmo-

*) Die Untersuchungen sind gewöhnlich bei 450facher Vergrösserung gemacht.

Digitized by Google

lecule des feinkörnigen Blastems direct zum Zellenkerne sich aggregirt hätten. Daher kann man auch zuweilen die jungen Kerne in dem feinkörnigen Cytoblastem sehr schwer unterscheiden. Während dann die anfangs gleichfalls grob granulirte Zellenmembran sich entwickelt, nimmt der Kern selbst ein mehr fein granulirtes Ansehen an, und bald darauf erscheinen, wohl in den meisten Zellen, die an Zahl sehr variirenden Kernkörperchen. In andern Fällen zeigen sich die Kernkörperchen nicht sogleich; so in den sich entwickelnden Dotterzellen, wo der Kern vielmehr zunächst ganz einförmig durchsichtig wird, und erst in den Anlagen des Embryo Kernkörperchen erhält. Wieder in andern Fällen verliert der schon mit Kernkörperchen versehene Kern seine Auszeichnung, und wird gleichförmig klar und durchsichtig. Dieses sieht man an den entstehenden elementaren Fettzellen in den gelben Fettkörpern der nackten Amphibien. Die Veränderungen des Kerns durch die Kernkörperchen gehören daher nicht zur ursprünglichen Genesis, sondern zu den Metamorphosen des Kerns, ebenso wie das feinere granulirte Ansehen, ferner die gleichmässige Durchsichtigkeit, die Mannigfaltigkeit verschiedener Formen, das Hohlwerden desselben u. s. w.

Die Abwesenheit der Kernkörperchen und das nachherige Erscheinen derselben in den oben bezeichneten grösseren Kugeln des Dotters kann demgemäss keinen Einwand gegen die Deutung von Zellenkernen abgeben. Wir dürfen vielmehr diese Deutung unternehmen, wenn man theils das spätere Verhalten nach dem Furchungsprocesse und während der Entwickelung des Embryo, theils den Umstand erwägt, dass die früheren granulirten Kerne in dem Maasse abnehmen, als die beschriebenen Kugeln sich vermehren und aus jenen sich metamorphosiren. Hier ist aber auch die Gränze einer wirklichen Beobachtung über das weitere Verhalten der Kerne, der Nahrungskügelchen und des dünnflüssigen Fluidums innerhalb der Dotterhaut vor der Furchung. Vergebens sind die Bemühungen, unversehrte Dotterzellen zu erhalten, oder durch irgend eine

Combination der vorgefundenen Thatsachen während der Genesis des Dotters auf die innere Anordnung der Dotterzellen zu schliessen. Wir können nur angeben, dass wir die Entstehung junger Dotterzellen und deren Metamorphose hinsichtlich des Kerns und der Ablagerung von Nahrungskügelchen in Andeutungen wahrgenommen, und dass die einfachen Bestandtheile des erwachsenen Dotters vor dem Furchungsprocess wesentlich dieselben sind, als nachher. Ja ich darf noch erwähnen, dass sowohl du Bois als ich selbst in dem behutsam herausgelassenen, reifen Dotter vor der Furchung mehrfach ganz ähnliche kugelförmige Anhäufungen von Nahrungskügelchen gesehen, wie wir sie nach derselben vorfinden. Die Beobachtung einer Zellenmembran an diesen Körpern war jedoch dadurch unmöglich gemacht, dass man dieselben, nur gehalten von einer dickeren Schicht des zerstörten Dotters, unter das Mikroskop bringen konnte. Das gegenwärtige, so geringe Zusammenhalten der Nahrungskügelchen der etwa vorhandenen Dotterzellen lässt sich übrigens vollständig durch den Umstand erklären, auf welchen auch Bergmann während der Furchung aufmerksam macht, dass nämlich die Flüssigkeit des Dotters viel dünner und in grösserer Menge sich darstellt, als schon während der letzten Hälfte des Furchungsprocesses und nach demselben.

Wir wenden uns jetzt zum Furchungsprocesse selbst, der uns durch die einzelnen Entwickelungsakte zugleich über die Bildungsvorgänge und das innere Verhalten des Dotters vor seinem Erscheinen sehr wahrscheinliche Aufschlüsse geben wird. Der Furchungsprocess, dessen ausführliche Beschreibung v. Bär und Rusconi uns mitgetheilt, beginnt wenige Stunden nach der Befruchtung, möge sie auf künstlichem oder natürlichem Wege geschehen sein, und dauert etwa 8—12 Stunden. Er besteht, um zunächst ein einfaches und rohes Bild von ihm zu geben, darin, dass die scheinbar ganz einförmige Dotterkugel, deren Oberfläche durchaus glatt und gleichmässig verläuft, innerhalb der Dotterhaut in zwei Kugeln zerfällt,

dass jede derselben hierauf in zwei kugelförmige Abtheilungen sich trennt, und der ganze Dotter demnach aus vier Kugeln besteht, dass dann, auf die eben angedeutete Weise durch jedesmaliges Zerfallen einer bestehenden Abtheilung in zwei kleinere neue, die Dottermasse allmählig in 8, 16, 32 etc Kugeln sich abtheilt; bis endlich auf diesem fortschreitenden Wege als Resultat des Furchungsprocesses zwei Formen von kleineren Kugeln übrig bleiben. Die eine findet sich bei der Entwickelung des Embryo im Keimhügel und in der Rindenschicht des Dotters, die 2 bis 4 mal grössere in dem Centrum desselben; beide sind in meiner Schrift „das Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reich“ aus dort angegebenen Gründen für Zellen erklärt, die letzteren insbesondere für Mutterzellen. Dass die während des Furchungsprocesses entstehenden Abtheilungen des Dotters schon von Anbeginn wirklich vollkommene Kugeln vorstellen, die wohl weniger durch die Dotterhaut als durch eine uns unbekannte innere Kraft aneinander gedrückt zusammengehalten werden, davon kann man sich zur Genüge überzeugen, wenn man nach behutsam zerrissener Dotterhaut die vorhandenen Abtheilungen des Dotters in ihrem Auseinanderfliessen beobachtet. Innerhalb der Dotterhaut sind die Kugeln in Folge des innigen Aneinanderliegens polyedrisch begrenzt, nnd werden in solcher Gestalt erhalten, nachdem das Eichen zuvor durch chemische Mittel erhärtet ist. An die Oberfläche des Dotters treten anfangs alle Kugeln, später doch ein grosser Theil derselben mit einem Kugelsegmente zum Vorschein, ohne von der Dotterhaut beeinträchtigt zu werden. Zwischen diesen mehr oder weniger eckig abgegrenzten Kugelsegmenten befinden sich demgemäss Zwischenräume, welche die Benennung des Furchungsprocesses veranlasst haben. Ist die ganze Dottermasse zunächst in zwei Kugeln zerfallen, so erhalten wir die hier zwischen die grossen Kugelsegmente tief eindringende erste Meridianfurche nach v. Bär. Hat sich jede dieser Kugeln alsdann in zwei Abtheilungen geschieden, so entsteht die erste Aequatorial-Furche, indem die Zwischen

räume der neu gebildeten Abtheilungen beider grossen Kugeln ziemlich grade aufeinander treffen und fast senkrecht auf die erste Meridianfurche geführt erscheinen.

Gegenwärtig, so wie selbst beim Zerfallen der Kugeln in 8 und 16 Theile, verlaufen die Furchen ziemlich regelmässig parallel der Aequatorialfurche oder durchschneidend die Pole des Dotters, so dass sie Prevost und Dumas selbst zu einer geometrischen Betrachtung einluden. Späterhin lassen sich auch bei künstlicher Berechnung nicht so vollständige Kreisfurchen verfolgen, da theils die Zwischenräume selbst nicht aufeinander treffen, theils die einzelnen Kugeln nicht in zwei, sondern in drei auch vier verschiedentlich grosse Abtheilungen zerfallen. du Bois und ich selbst haben schon bei 8 und 16 Kugeln dergleichen Abweichungen betrachtet. Auch schreitet der Furchungsprocess bald nach den ersten Veränderungen nicht überall gleichmässig vorwärts. Er ist später vorzugsweise lebhaft an der schwärzlich gefärbten Hälfte des Dotters, da, wo er beginnt und wo nach der Furchung der Keimhügel sich vorfindet, und die erste Grundlage des Embryo gebildet wird. Sobald man in dieser Gegend den überwiegenden Fortschritt des Zerfallens in kleinere Kugeln gewahrt, zeigt sich auch an erhärteten Dottern ungefähr im Centrum jene Lücke oder Höle, welche die aus kleineren Kugeln bestehende Partie des Dotters (späterer Keimhügel) von der übrigen Masse trennt. Sie tritt während der Entwickelung des Embryo anfangs noch viel deutlicher hervor und ist daselbst in ihrem Verhalten zu der Bildung der Froschlarve bereits näher von mir gewürdigt. Zu dem Furchungsprocesse an und für sich hat sie wohl keine höhere Beziehung.

Diese Mittheilungen mögen genügen, um das gleichsam physikalische Bild des Furchungsprocesses zu vergegenwärtigen. Wir fügen ihnen schliesslich noch eine auffallend hervortretende Beobachtung hinzu, welche sich auf die Consistenz des Dotters bezieht. In der ersten Hälfte des Furchungsprocesses nämlich lassen sich die Kugeln nicht gut ohne Erhär-

Digitized by Google

tungsmittel erhalten, indem sie unter Händen sogleich zerfallen; späterhin dagegen macht es wenig Mühe, auch ohne chemisches Mittel die einzelnen Abtheilungen wenigstens für einige Zeit unversehrt darzustellen. Der Grund hiervon liegt in der während des Furchungsprocesses zunehmenden Dichtigkeit des zwischen den soliden Bestandtheilen vorkommenden Fluidums, so dass letzteres, welches anfangs die überdies grossen Kugeln des Dotters leicht zerfliessen lässt, das Zusammenhalten der spätern und kleinern Kugeln ausserordentlich begünstigt. Die tiefere Bedeutung des Furchungsprocesses ergiebt sich nun aus der Beantwortung zweier Fragen: was haben wir zunächst von den oben beschriebenen Kugeln zu halten, und wie ist das Zerfallen derselben physiologisch zu erklären?

In Betreff der ersten Frage wissen wir, dass das Endresultat des Furchungsprocesses Kugeln sind, durch deren schichtweise Aggregation vom Keimhügel aus die Gebilde des Embryo direct formirt werden. An diesen Kugeln lässt sich die Natur der elementaren Zelle dadurch beweisen, dass man die durch Endosmose von Wasser aufgetriebene Zellenmembran deutlich unterscheiden und auch den von dem Nahrungsinhalte verdeckten, kernkörperlosen Nucleus durch Druck zum Vorschein bringen kann. Wir haben bei einer anderen Gelegenheit gezeigt, dass diese Deutung der bezeichneten Kugeln auf das Augenscheinlichste auch durch die Entwickelung des Embryo selbst gerechtfertigt wird.

Die Kugelabtheilungen, welche der oben besprochenen Formation vorangehen, die Kugeln der Chagrin-, Sandstein-, Himbeer-, Brombeer-Form u. s. w. stimmen in ihrer wesentlichen Beschaffenheit mit denen, welche in die Gebilde des Embryo direct als elementare Zellen übergehen, vollkommen überein. Alle übrige Kugeln nämlich besitzen gleichfalls eine strukturlose umhüllende Membran (Zellen-Membran) und variiren in ihrem Inhalte nur insofern, als sie nicht direct für die Gebilde des Embryo bestimmt sind, sondern behufs des Zerfallens in

solche Kugeln (Zellen), die in diesen Wirkungskreis treten. Um also zugleich einen vorläufigen Ueberblick über die ganze Wesenheit des Furchungsprocesses zu geben, so haben wir es hier mit Mutterzellen in vielfacher und eigenthümlicher Einschachtelung zu thun, deren letzter Inhalt die für die Gebilde des Embryo unmittelbar bestimmten, einfachen Zellen ausmachen, und deren Lebensprocess sich durch das Untergehen, durch das Zerfallen in Mutterzellen und Zellen dokumentirt; der äussere Ausdruck dieses Lebens aber ist der sogenannte Furchungsprocess selbst.

Zur Bestätigung des Gesagten ist nun zunächst zu zeigen, dass sämmtliche während des Furchungsprocesses erscheinende Kugeln von structurlosen Membranen (Zellen-Membranen) umhüllt sind. Diese Membranen lassen sich theils unmittelbar, theils mittelbar nachweisen. Die unmittelbare Beobachtung ist nur bei denjenigen Kugeln möglich, die sich wenigstens einige Augenblicke unversehrt isoliren lassen, damit sie unter dem Mikroskop und in Berührung mit destillirtem Wasser betrachtet werden können. Du Bois und ich haben auf diese Weise die in Folge von Wasser-Endosmose hervorgedrängte Zellen-Membran an den Kugeln der Chagrin-, Sandstein-, ja selbst der Himbeer-Form eben so deutlich gesehen, als an den oben beschriebenen, für die Gebilde des Embryo bestimmten Dotterzellen. Bei den grösseren Kugeln ist diese Beobachtungsweise unmöglich gemacht. Dagegen lässt sich hier gerade die umhüllende Membran aus den Vorgängen bei der Entstehung der Kugeln sehr schön anerkennen. Wie schon v. Bär bemerkt, zeigt sich bei der Entstehung der ersten Meridianfurche, welche das Zerfallen der ganzen Dottermasse in zwei Kugeln andeutet, zunächst an dem schwarzen Pole des Dotters ein länglicher Faltenkranz, dessen Längen-Durchmesser in der Richtung der entstehenden Furche selbst gelegen ist und demgemäss der beginnenden Absonderungsfurche beider Kugeln entspricht. Von dieser Stelle aus verlaufen die Falten wie zur Bildung eines länglichen Sterns. Sie

Digitized by Google

sind anfangs sehr zierlich, fein und zahlreich, werden dann bei der weiteren Trennung der Kugeln grösser und nehmen an Zahl ab. Je tiefer die Absonderungs-Furche an der beginnenden Stelle nach dem Centrum des Dotters dringt, desto mehr gleichen sich hier wieder die Falten aus, und neue entstehen auf dem Verfolge des Weges, wo die Furche sich weiter an der Peripherie des Dotters ausdehnt, d. h. wo die Kugeln sich weiter zu sondern, zu trennen fortfahren. Ist die Trennung der Kugeln vollständig erfolgt, so erhalten wir die erste Meridianfurche von glatten abgerundeten Rändern gebildet, ohne Spur der früheren Falten. Dasselbe Phänomen sehen wir auch, wenn gleich im geringeren Grade, bei der Trennung des Dotters in vier, acht Kugeln u. s. w.; es wird aber immer weniger ausgeprägt und ist bei dem Entstehen der kleineren Kugeln nicht mehr zu bemerken.

Diese Faltenbildung beweist nun, dass wir es nicht mit der Trennung nackter Kugeln zu thun haben, sondern mit solchen, die von wirklichen Membranen umhüllt sind. Die Kugeln liegen anfangs nicht unterscheidbar, dicht aneinander gepresst. Beginnt dann die allmählige Trennung, so finden ihre Membranen in der Tiefe Befestigungspunkte und bedingen, bei der nothwendig eintretenden Spannung und dem nachgiebigen Inhalte, die oben beschriebene Faltenbildung. Je weiter sich die Kugeln trennen, desto mehr nehmen die innigeren Berührungspunkte ab, und in gleichem Grade bemerken wir auch die Abnahme der Falten, welche bei vollendeter Sonderung der Kugeln sich auch vollständig ausgeglichen haben. Bei den kleineren Kugeln war die Faltenbildung nicht wahrzunehmen. Dieses findet seine Erklärung darin, dass die Berührungsfläche der sich trennenden Kugeln weniger bedeutend ist, und dass der Inhalt derselben consistenter geworden und weniger nachgiebt. Die Trennung der Kugeln und die Faltenbildung beginnt stets an einem Punkte und erstreckt sich nur allmählig weiter sowohl nach der Tiefe als an der Peripherie, ganz so, wie wenn ein Hinderniss zu überwinden ist.

Digitized by Google

Das hindernde Moment könnte allein in dem innigen Aneinanderliegen der Kugeln gesucht werden. Dagegen spricht jedoch das leichte Auseinanderfallen der Kugeln, wenn die Dotterhaut vorsichtig hinweggenommen ist. Die Dotterhaut selbst aber kann kein Hinderniss abgeben, da zwischen ihr und der Dottermasse stets einiger Spielraum bemerkbar wird. Es scheint daher die Ansicht wohl gerechtfertigt, dass die Membranen der grösseren Kugeln zunächst nur an einer Stelle zerreissen, und dass sie dann, während die umschlossenen kleineren Kugeln sich überwiegend ausdehnen und entfalten, erst allmählig gänzlich zerstört werden, vorher aber noch als hinderndes Moment wirken können.

Die Anwesenheit der Membranen an den während des Furchungsprocesses entstehenden Kugeln lassen sich demnach theils durch die Endesmose von Wasser, theils durch die Faltenbildung nachweisen. Wir werden aber auf diesen Gedanken auch schon dann aufmerksam gemacht, wenn wir die Reaction dieser Kugeln gegen chemische Agentien berücksichtigen. Legt man während des Furchungsprocesses das Eichen in Spiritus, so erhärten die Dotterkugeln in eben demselben Zustande, in welchem sie vorher erschienen. Dieser Zustand lässt sich nicht füglich begreifen, wenn man sich die Kugeln *nur* als Tropfen dächte, welche dicht gedrängt kleinere Kügelchen suspendirt enthielten. Es muss vielmehr Etwas vorhanden sein, was die Kugeln als isolirte Einheit gegen die Agentien wirken und als solche erstarren lässt; diese Einheit aber giebt ihnen die umhüllende Membran.

Es ist nun noch ein Punkt in Betreff der nachzuweisenden Membranen zu berühren. Wir sahen, dass die beiden Kugeln, in welche der Dotter zuerst sich trennt oder zerfällt, von structurlosen Membranen umhüllt sind, und dass demnach von diesem Zustande des Dotters ab das fernere Zerfallen in kleinere Kugeln stets nach vorangegangenem, allmähligen Zerreissen der vorhandenen Kugeln erfolgt. Wie aber verhalten sich die beiden ersten Kugeln zu der ganzen gleichförmi-

Digitized by Google

gen Dottermasse, bevor der Furchungsprocess beginnt? Ist es vielleicht die Dotterhaut, welche die beiden ersten Kugeln dicht aneinanderpresst und so zu einer gleichförmigen Dotterkugel macht; verhält sie sich vielleicht ebenso zu diesen Kugeln, wie die zerreissenden Membranen dieser letzteren und der folgenden Kugeln zu den neu sich trennenden; oder haben wir uns eine andere concentrisch mit der Dotterhaut verlaufende Membran zu denken, welche die beiden ersten Kugeln vor dem Zerfallen aufnimmt, die gleichförmige Dotterkugel bildet und durch ihr allmähliges Zerreissen den Furchungsprocess beginnt? Die beiden ersten Fragen müssen verneint werden, da die Dotterhaut während des ganzen Furchungsprocesses unversehrt sich erhält und bei dem Beginnen der ersten Furche auch ganz deutlich einen freien Raum zwischen sich und der sich sondernden Dottermasse zeigt. Sind wir nun gleich ausser Stande, an der unversehrten Dotterkugel auf dem Wege der Endosmose eine umhüllende Membran nachzuweisen, indem die Anwendung des Mikroskops unmöglich ist; fehlt ferner auch die Gelegenheit zu einer Faltenbildung, wie bei den folgenden grossen Kugeln: so glaube ich dennoch, dass das beschriebene allmählige Auseinanderweichen der beiden ersten Kugeln und besonders die augenfällige Analogie mit den späteren Erscheinungen des ganzen Furchungsprocesses zu der Annahme einer concentrisch mit der Dotterhaut verlaufenden grossen Zellenmembran bestimmen kann.

Zur näheren Würdigung der während des Furchungsprocesses entstehenden Kugeln müssen wir noch den Inhalt derselben betrachten. Wir haben schon erwähnt, dass dieser Inhalt sich nur durch die Menge und nicht durch die elementare Beschaffenheit von denjenigen einfachen Bestandtheilen unterscheidet, die wir in den für den Embryo unmittelbar bestimmten Dotterzellen wahrnehmen. Ausser dem während der Furchung abnehmenden und consistenter werdenden Fluidum finden wir die eigenthümlichen und vorherrschenden Nahrungskügelchen, jene weniger zahlreichen als Zellenkerne gedeuteten

Digitized by Google

grösseren Kügelchen und die molecularen Körnchen in jeder zerstörten Kugel vor; mit dem Unterschiede, dass die genannten solideren Bestandtheile in dem Grade abnehmen, als die Kugeln während der Furchung kleiner werden. Diese Bestandtheile sind aber nur die entfernteren; als die nächsten müssen offenbar diejenigen angesehen werden, in welche eine jede Kugel während des Furchungsprocesses nach zerrissener eigener Membran zerfällt; und dieses sind gleichartige Kugeln von structurlosen Membranen umhüllt und nach der Zerstörung dieselben entfernteren Bestandtheile zeigend. Da nun ferner während des ganzen Furchungsprocesses keine Spur davon wahrzunehmen ist, dass die durch das Zerfallen der gegebenen Kugeln entstehenden kleineren und kleinsten sich etwa erst neu bilden; so liegt im Einklange mit den übrigen Erscheinungen der Gedanke nahe, dass nicht allein die durch das Zerfallen entstehenden nächsten Kugeln den Inhalt bilden, sondern dass auch alle in der Folge erscheinenden schon gleich anfangs vorhanden waren. Es sind daher diejenigen Kugeln oder Dotterzellen, welche wir bei der Entwikkelung des Embryo im Dotter vorfinden, auch schon bereits beim Beginnen des Furchungsprocesses anwesend. Jedoch liegen sie hier zunächst zu zwei oder drei vereinigt *und* von structurlosen Membranen umhüllt, um die Kugeln zu bilden, welche wir in der Folge bei der Chagrin-Form des Dotters vor uns sehen. Die letzteren Kugeln liegen dann wieder in ähnlicher Weise vereint und geben während des Furchungsprocesses dem Dotter das Ansehen der Sandsteinform. In solcher Art schreitet die Vereinigung von zwei oder drei bestehenden Kugeln unter einer structurlosen, umhüllenden Membran immer weiter durch alle Furchungsformen des Dotters hindurch. Die Kugeln nehmen dadurch an Grösse fortwährend zu, vermindern sich aber an Zahl in eben derselben zunehmenden Progression, wie die Vereinigung der einzelnen Kugeln erfolgt; bis wir endlich jene beiden grossen Kugeln erhalten, mit deren Sonderung der Furchungsprocess beginnt und die,

Digitized by Google

wie es wahrscheinlich gemacht wurde, gleichfalls von einer mit der Dotterhaut concentrisch verlaufenden Membran umgeben sind.

Die Einschachtelung der einfachen Dotterzellen in der genannten Weise, lässt sich bei den grösseren Kugeln wegen des zu leichten Verfliessens, bei den kleineren umgekehrt wegen der starren Beschaffenheit nicht unmittelbar nachweisen, und ist hier nur aus den Erscheinungen des Furchungsprocesses selbst zu entnehmen. Dagegen sind die Mittelformen der Kugeln in der Himbeer- und Brombeer-Form des Dotters wegen der halbflüssigen Konsistenz zur Beobachtung geeignet. An einer solchen Kugel, welche ich behutsam aus einem Dotter von Rana esculenta befreite, gelang es mir öfters auf der Glasplatte zu sehen, wie die Kugel unter meinen Augen zuerst in zwei kleine Kugeln zerfiel, und die eine von diesen bald darauf wieder in zwei noch kleinere. Ein anderes Mal hatte ich eine weisse Kugel vor mir mit einem schwärzlichen Schimmer an einer Stelle. Diese sonderte sich zunächst in drei kleinere Kugeln, in eine schwärzliche von fast derselben Grösse, wie sie später in der Umhüllungshaut sich vorfinden, und in zwei grössere weisse Kugeln, die bald darauf wiederum in zwei kleinere zerfielen. Bei den letzteren war es mir dann noch möglich auf dem Wege der Endosmose die umhüllende Membran selbst wahrzunehmen. Es ist nun aus dem Angeführten auch erklärlich, dass die einfachen Elemente des Dotters sich in allen Kugeln so sehr gleichen und nur in der Zahl variiren je nach der Grösse der Kugeln, die dann auch eine grössere Menge einfacher Dotterzellen umfassen.

Nachdem wir nun die, während des Furchungsprocesses erscheinenden Kugeln des Dotters nach ihrer Wesenheit näher auseinandergesetzt haben, ist ihre Bedeutung nicht mehr schwer zu enträthseln, wenn man bestehenden Erfahrungssätzen das Recht widerfahren lässt, welches sie verdienen. Die kleinsten Kugeln, welche unmittelbar zu den Gebilden des Embryo sich aggregiren, erweisen sich ihrer Natur nach als elemen-

Digitized by Google

tare Zellen. Diese einfachen Dotterzellen entstehen durch das Zerfallen von grösseren Kugeln, in, welcher sie, je zwei oder drei, unter einer struckturlosen Membran vereint waren. Dieses liefert uns das Bild einer einfachen Mutterzelle, in welchen die junge Brut reif geworden, zu deren Befreiung sie selbst zu Grunde geht, nachdem ihre Zellen-Membran zerrissen. Dieser Ausspruch lässt sich in gleicher Weise auf alle grössere Kugeln anwenden, mit dem Unterschiede, dass die junge Brut nicht mehr einfache Zellen, sondern je nach der Grösse der Kugeln gleichsam höher potencirte Mutterzellen vorstellen. Die Stammmutter aller Zellen haben wir in jener Zellen-Membran, welche concentrisch mit der Dotterhaut die Dottermasse umhüllt.

Die erste Frage, welche wir uns zum Eingange in die Untersuchungen über das Wesen des Furchungsprocesses gestellt, wäre hiermit gelöset, und sie enthält zugleich die Beantwortung unserer zweiten Frage, die physiologische Erklärung des Furchungsprocesses betreffend. Der Furchungsprocess der Batrachier Dotter ist nämlich nichts Anderes, als ein allmählig fortschreitender Geburtsact vielfach eingeschachtelter Mutterzellen, deren End-Resultat die Geburt derjenigen einfachen Dotterzellen ist, welche zum Aufbau des Gesammt-Zellen-Organismus dienen sollen *). Die Einschachtelung von Zellen und Mutterzellen in andere Zellen ist schon mehrfach beobachtet, aber in der Eigenthümlichkeit, in welcher sie bei jenen dem Furchungsprozesse unterworfenen Dottern stattfindet, steht sie einzig da. Es ist ja aber eben das Wesen der Eizelle, überall das Urbild der elementaren Zelle wiederzugeben und dennoch wiederum Eigenthümlichkeiten zu verrathen,

*) Das Zerfaller der Mutterzellen in die einfachen Dotterzellen ist bekanntlich bei der Entwickelung des Embryo nur in der Keim- und Rinden-Schicht vollständig erfolgt. In dem Centrum des Dotters bleiben noch Mutterzellen zurück.

Digitized by Google

welche uns an die höhere Beziehung zu dem Gesammt-Zellen-Organismus erinnern. Die Lösung der Frage, warum bei den niederen Wirbelthieren die Ausbildung der Dotterzellen grade in der geschilderten Weise vor sich gehe, bei den höheren dagegen nach meinen Erfahrungen anders, bleibt einer vielleicht noch fernen Zukunft vorbehalten. Vielleicht steht sie in Verbindung mit den verschiedenen Entwickelungsweisen in beiden Wirbelthier-Abtheilungen und mit der dadurch bedingten verschiedenen Vertheilung der Dotterzellen.

Schliesslich komme ich noch auf eine frühere Bemerkung zurück, nach welcher der Furchungsprocess eine Aufklärung über das nähere Verhalten des sich entwickelnden Dotters vor demselben gewähren soll. Hier nun steht die oben angeführte Ansicht Schwann's von dem Furchungsprocesse selbst an ihrer Stelle. Zerfiel die Dotterkugel-Zelle (nicht die Eizelle) zuerst in zwei, dann in vier, acht u. s. w. Zellen, bis zuletzt die einfachen Dotterzellen frei wurden; so muss nothwendigerweise die Dotterkugel-Zelle zuerst vorhanden gewesen sein, in dieser sich dann zwei junge Zellen gebildet haben, welche, ohne dass ihre Mutterzelle zu Grunde ging, selbst wieder Mutterzellen wurden und zwei oder drei junge Zellen entwickelten, u. s. w.

Ueber

die bei der Consolidation des Faserstoffes stattfindenden Veränderungen der elementaranalytischen Bestandtheile desselben.

Von

L. R. von Fellenberg und G. Valentin.

Vorbemerkung.

Von der Ueberzeugung geleitet, dass nur durch das vereinte Bemühen von Chemikern und Physiologen die durch elementaranalytische Untersuchungen aufzustellenden Punkte des thierischen Haushaltes fortgeführt werden können, vereinigten sich Herr Fellenberg und ich zu einer Reihe von Studien, deren chemischen Theil der Erstere, deren anatomisch-physiologischen der Letztere übernahm. Das erste Problem, welches wir uns stellten, betraf die Verhältnisse des *Faserstoffes, ob* und welche Veränderungen er bei seiner behufs der Bildung und Ernährung der Theile oder durch krankhafte Ausschwizzungen stattfindenden Consolidation erleidet. Herr Fellenberg erhielt die mit destillirtem Wasser zum Theil ausgewaschenen, in solchem aufbewahrten und etiquettirten Stoffe in geeignetem, gereinigtem Zustande und arbeitete mit denselben, bis er die Formeln der einzelnen Faserstoffe aufgestellt hatte, ohne den Zusammenhang und die der Auswahl zum Grunde liegende Idee zu kennen. Die erfreulichen Resultate, welche seine Bemühungen ergaben, sind durchaus vorurtheilsfrei gewonnen worden. Bei der Auswahl selbst ging ich von dem Principe aus, dass man nur dann exacte Ergebnisse erwarten könne, wenn man immer Reihen von verschiedenen

Digitized by Google

Faserstoffen eines und desselben Thieres untersuchte. Hatte ich ein Thier, welches sich dazu eignete, gefunden, so unternahm ich, ehe es an die chemische Prüfung ging, die mikroskopische Untersuchung. Den Schluss bildeten dann die physiologischen Combinationen der Schlüsse, welche sich mir aus den von Herrn Fellenberg gelieferten Formeln darzubieten schienen.

Das Ganze ist in der Concursschrift: L. R. de Fellenberg fragmens de recherches comparées sur la nature constitutive de différentes sortes de fibrine du cheval dans l'état normal et pathologique. Berne, 1841. 8. erschienen, und zerfällt in den chemischen und den physiologischen Theil der Untersuchungen. Da jedoch der Letztere für die Physiologen ein besonderes Interesse haben dürfte, so habe ich es für nützlich gehalten, ihn mit den nöthigen Vervollständigungen und Zusätzen hier deutsch vorzulegen, muss aber wegen der speciellen chemischen Data auf die genannte Schrift verweisen.

Bekanntlich hat Mulder bei seinen Analysen der eiweissartigen Körper den Schwefel und den Phosphor ebenfalls zu seinen Formeln hinzugezogen. In den vorliegenden Untersuchungen geschah dieses nicht, weil die in der Asche gefundenen schwefelsaueren und phosphorsaueren Salze nicht die Bestimmung erlaubten, ob der Schwefel und Phosphor mit dem Protein oder als Säuren mit Basen verbunden seien.

G. Valentin.

Die nachfolgenden Untersuchungen bilden den ersten Theil einer proponirten Versuchsreihe, durch welche die Frage entschieden werden sollte, welche Veränderungen mit dem Blutfaserstoffe, indem er durch Exosmose aus dem liquor sanguinis heraustritt und sich, sei es dem normalen Zustande gemäss oder durch eine krankhafte Thätigkeit ablagert, vor

Digitized by Google

sich gehen. Von normalen Organen boten sich in dieser Beziehung zunächst und am natürlichsten die Muskeln, von krankhaften die in Folge der Entzündung entstehenden Exsudate dar. Aus anatomischen Gründen lässt sich in Betreff beider leicht darthun, dass die auch mit der grössten Genauigkeit vorgenommene elementaranalytische Untersuchung nur approximative und statistische Resultate im Stande zu liefern ist. Schon die Darstellung des reinen Blutfaserstoffes stösst auf ein nicht unbedeutendes Hinderniss. Mag man ihn aus dem gewöhnlichen mehr oder minder gefärbten Blutkuchen entnehmen und den Farbestoff durch sorgfältiges Auswaschen und Kneten möglichst entfernen, oder der sogenannten Crusta inflammatoria entziehen, er enthält in beiden Fällen noch eine nicht unbedeutende Menge Fettes, welches die anhaltende und nachdrückliche Behandlung mit Alkohol und Aether meist nothwendig macht. Hierbei erleidet er aber bisweilen eine Farbenveränderung, welche vielleicht mit einer inneren Zersetzung verbunden ist. Bei Behandlung der Muskelsubstanz, deren Verhalten zur Essigsäure ihren Gehalt an geronnenem Faserstoffe beweisst, können durch mechanische Sonderung die gröberen zellgewebigen und aponeurotischen Gebilde, die grösseren Gefäss- und Nervenstämme entfernt werden. *Es bleiben* aber nothwendigerweise noch eine grosse Menge mikroskopischer Bestandtheile, deren Summirung gewiss grössere Einflüsse erzeugt, nothwendig zurück. Ausser den feineren und feinsten Nerven und Gefässen mit den durch Flüssigkeiten nicht ausziehbaren Bestandtheilen des Blutes gehören hierher das die einzelnen Muskelfasern und kleineren Aggregationen derselben einhüllende Perimysium, die Scheide der einzelnen Muskelfasern und die auf dieser befindlichen fadig aufgereihten Epithelien. Bei den Muskelfasern des Embryo vermehrt sich noch mehr die Menge der Zellenfasern um ein Beträchtliches. Bei den festen Exsudaten haben wir Exsudatkörperchen, Exsudatfasern und Exsudatmembranen neben einander. Obwohl sich daher vielleicht voraussetzen lässt, dass diese

Digitized by Google

verschiedenen Gebilde sich einerseits ähnlich in ihrer chemischen Zusammensetzung verhalten und sich anderseits vielleicht gegenseitig in ihren gegenseitigen Differenzen compensiren, so muss doch zugegeben werden, dass der gegenwärtige Standtpunkt der organischen Chemie uns nur über die Dinge en gros zu unterrichten vermag. Eine genauere und genügende Belehrung würde erst dann erfolgen können, wenn man die mikroskopischen Bestandtheile eines Körpers mit Sicherheit quantitativ untersuchen könnte.

Bei den vorgenommenen Untersuchungen wurde das Pferd vorzüglich deshalb gewählt, weil es das nothwendige Material in hinreichender Menge darbot.

In dem folgenden sind drei Untersuchungsweisen enthalten.

Erste Reihe. Um zu sehen, wie sich der Muskelfaserstoff zum Blutfaserstoffe eines und desselben erwachsenen Thieres verhalte und in welcher Beziehung zu beiden der Muskelfaserstoff des Fötus stehe, wurden bei einer trächtigen Stute die Fibrine des durch Stechen des Mutterthieres erhaltenen Blutes, (No. 1.) die des M. glutaeus maximus desselben Pferdes (No. 2.) und die der Oberschenkelmuskeln der im Uterus enthaltenen, ungefähr 8 Monate alten Frucht (No. 3) untersucht. Die Muskeln des Embryo waren, wie gewöhnlich, blass und gelb. Ihre Muskelfasern hatten zwar schon die Querstreifen, allein häufig sah man noch bei den jüngeren von ihnen im Innern des Muskelfaserrohres zahlreiche rundliche bis länglichrunde Kerne. Natürlicherweise waren auch sehr zahlreiche Zellenfasern zwischen den einzelnen Muskelfasern vorhanden. Es ergab sich:

Digitized by Google

	Mittlerer gefundener Werth.	Atome.	Berechnet.	Atomgewicht.
No. 1. Blutfaserstoff.				
Kohlenstoff . .	50,977	40	51,230	5967,90
Wasserstoff . .	7,108	70	7,109	
Stickstoff . . .	16,657	11	16,315	
Sauerstoff . . .	25,258	15	25,346	
No. 2. Muskelfaserstoff des Mutterthieres.				
Kohlenstoff . .	55,536	40	55,407	5517,98
Wasserstoff . .	7,395	62	7,010	
Stickstoff . . .	17,464	11	17,646	
Sauerstoff . . .	19,605	11	19,937	
No. 3. Muskelfaserstoff des Fötus.				
Kohlenstoff . .	53,809	58	53,623	8178,76
Wasserstoff . .	7,308	99	7,472	
Stickstoff . . .	17,538	16	17,131	
Sauerstoff . . .	21,345	18	21,774	

Die Aschenmenge betrug in No. 1 = 1,244 pCt., in No. 2 = 0,9248 pCt. und in No. 3 = 1,9580 pCt.

Zweite Reihe. Zu dieser benutzten wir die günstige Gelegenheit, wo bei einer nicht trächtigen alten Stute in Folge von Pericarditis ein die ganze Aussenfläche der Herzkammern bedeckendes, festes, weisses bis weissgelbliches Exsudat vorhanden war. Das Thier war leider nicht durch Stechen getödtet worden. Es konnte daher bloss die in den Ventrikeln vorgefundene Blutmenge, deren Faserstoff nur zu einer Elementaranalyse ausreichte, benutzt werden. An eine Formelaufstellung war unter diesen Umständen natürlicherweise nicht zu denken. Dagegen lieferten die Muskelsubstanz der Ventrikeln und die Exsudatmasse des Cor villosem selbst hinreichendes Material für wiederholte Elementaranalysen. Die Ausschwitzung enthielt zum bei weitem grössten Theile

Digitized by Google

nur Exsudatkörperchen und sehr wenige Exsudatfasern. Man erhielt:

	Mittlerer gefundener Werth.	Atome.	Berechnet.	Atomgewicht.
No. 4. Blutfaserstoff.				
Kohlenstoff . .	49,771			
Wasserstoff . .	6,934			
Stickstoff und Sauerstoff . . .	43,295			
No. 5. Muskelfaserstoff.				
Kohlenstoff . .	55,026	52	55,0055	7225,55
Wasserstoff . .	7,475	82	7,0786	
Stickstoff . . .	17,404	14	17,1518	
Sauerstoff . . .	20,095	15	20,7641	
No. 6. Exsudatfaserstoff.				
Kohlenstoff . .	53,818	25	53,282	3586,34
Wasserstoff . .	7,257	41	7,153	
Stickstoff . . .	17,618	7	17,278	
Sauerstoff . . .	21,307	8	22,287	

Die Aschenmenge von N. 5 betrug = 1,511 pCt. und die von No. 6 = 1,477 pCt.

Dritte Reihe. In der vorhergehenden Reihe wurde der Faserstoff eines festen Exsudates untersucht. Hier hatte sich der Faserstoff des Liquor sanguinis schon zu festen Körpern consolidirt. Da, wie wir in der Folge sehen werden, durch diese Consolidation des Faserstoffes Elemente desselben in Vergleich zu dem geronnenen Blutfaserstoffe frei werden, so stellte sich von selbst die Frage, wie sich die Fibrine derjenigen Exsudate, welche flüssigen, gerinnbaren Faserstoff besitzen, verhalte. So selten solche fibrös-flüssigen Ausschwizzungen bisjetzt bei dem Menschen beobachtet worden sind, so häufig begegnet man ihnen in der Bauchhöhle pflanzenfressender Haussäugethiere, des Pferdes und des Kaninchens. Man benutzte daher ein Pferd, dessen Bauchhöhle in Folge

Digitized by Google

von Peritonitis mit einer an der Luft von selbst gerinnenden Flüssigkeit angefüllt war. Diese letztere, welche wegen der Nachbarschaft der Gedärme, etwas faulig roch, wurde in hölzernen Gefässen aufgefangen. Die Gerinnung des gelblichen Faserstoffes, der unter dem Mikroskope keine Organisation zeigte, erfolgte langsam. Es ergab sich, indem man den Faserstoff des durch Erstechen des Thieres erhaltenen Blutes und des M. glutaeus maximus zum Vergleich wählte:

	Mittlerer gefundener Werth.	Atome.	Berechnet.	Atomgewicht.
No. 7. Blutfaserstoff.				
Kohlenstoff . .	51,543	80	51,420	11891,73
Wasserstoff . .	7,114	133	6,975	
Stickstoff	16,322	22	16,373	
Sauerstoff	25,021	30	25,232	
No. 8. Muskelfaserstoff.				
Kohlenstoff. . .	51,004	80	51,666	11835,56
Wasserstoff . .	7,057	124	6,537	(oder
Stickstoff . . .	16,281	22	16,450	9780,76)
Sauerstoff . . .	25,658	30	25,347	
No. 9. Exsudatfaserstoff.				
Kohlenstoff . .	52,7459	80	52,254	11699,36
Wasserstoff. . .	7,2128	136	7,253	
Stickstoff	17,4025	23	17,402	
Sauerstoff . . .	22,6388	27	23,091	

Alle Atomengewichte sind nur approximativ, da jedem von ihnen nur ein Versuch zum Grunde gelegt werden konnte. Sämmtliche Aschen enthielten schwefelsaueren und phosphorsaueren Kalk und sehr ungleiche Spuren von Eisenoxyd. Carbonate, Chlorüre und alkalische Salze fehlten in allen gänzlich.

Wir wollen nur zuerst die einzelnen Analysen unter einander vergleichen und die aus ihnen sich ergebenden Folge-

Digitized by Google

rungen ziehen und hierauf die allgemeinen Resultate zusammenstellen. Die letzteren führen uns unmittelbar zu neuen Daten über die Umwandlung des arteriellen Blutes in venöses und den chemischen Process der Ernährung.

A. Vergeichung der Analysen unter einander.

1. Vergleich des Blutfaserstoffes mit dem Muskelfaserstoff desselben erwachsenen Thieres. Es war die Formel des

Muskelfaserstoffes No. 2 = $C_{40}\ H_{62}\ N_{11}\ O_{11}$ und die des

Blutfaserstoffes No. 1 = $C_{40}\ H_{70}\ N_{11}\ O_{15}$ =

$C_{40}\ H_{62}\ N_{11}\ O_{11} + H_8\ O_4$ =

$C_{40}\ H_{62}\ N_{11}\ O_{11}$ + 4 At. Wasser.

Der Muskelfaserstoff unterscheidet sich also hiernach von dem Blutfaserstoffe eines und desselben Thieres nur durch einen geringeren Inhalt von Wasser. Etwas anders stellt sich das Resultat, wenn wir aus dem an Bauchfellentzündung verstorbenen Pferde den Blutfaserstoff No. 7 und den Muskelfaserstoff No. 8 vergleichen. Wir haben:

Blutfaserstoff No. 7 = $C_{80}\ H_{133}\ N_{22}\ O_{30}$

Muskelfaserstoff No. 8 = $C_{80}\ H_{124}\ N_{22}\ O_{30}$

Differenz = H_9.

Es kommen also 9 Atome Wasserstoffe zu Gunsten des Blutfaserstoffes, während die zur Wasserbildung nothwendigen 4,5 Atome Sauerstoff fehlen. Dieser Sauerstoffmangel dürfte vielleicht weniger in individuellen Verschiedenheiten, als darin seinen Grund haben, dass das Thier an einer allgemeinen Krankheit litt und daran verschied, so dass in den letzten Stunden seines Lebens sein Athmungsprocess und die Oxygenation des Blutes gehindert war.

Dieses Resultat, dass der Muskelfaserstoff in den Atomen seines Kohlenstoffes und Stickstoffes mit dem Blutfaserstoffe vollkommen übereinstimmt, dass

aber der Blutfaserstoff mehr Wasserelemente oder mehr Wasserstoff enthält, ist physiologisch sehr einleuchtend und wird auch schon durch die langsamere Einwirkung kalter concentrirter Essigsäure auf die Muskelfasern, welche dadurch heller und gelatinös werden, ihre Scheide und ihre Querstreifen aber behalten, bekräftigt. Vorausgesetzt, dass der in dem liquor sanguinis aufgelöste flüssige Faserstoff dieselbe Atomenzusammensetzung habe, wie der geronnene (was, wie wir sehen werden, begründet ist), so erfolgt die Condensation der Fibrine bei Ernährung der Muskelsubstanz dadurch, dass entweder Wasserelemente oder Wasserstoff verloren gehen.

II. Vergleichung des Blutfaserstoffes des Mutterthieres mit dem Muskelfaserstoff der Frucht. Da das in der Placenta materna circulirende Blut dem in der Placenta foetalis befindlichen Blute das Nahrungsmaterial der Frucht abgiebt, so frägt es sich zunächst, wie sich der Faserstoff des Mutterblutes zu dem des Muskelfaserstoffes der Frucht verhalte. Das Nächste wäre freilich gewesen, den Blutfaserstoff der Frucht als nothwendiges Mittelglied zu vergleichen. Allein bei der Schwierigkeit, grössere Massen Fötusblutes zu erhalten und bei der minder leichten Gerinnbarkeit *desselben liess* sich dieses Desiderat nicht ausfüllen. Wir haben nur:

Blutfaserstoff der Mutter No. 1 = $C_{40}\ H_{70}\ N_{11}\ O_{15}$.
Muskelfaserstoff der Frucht No. 3 = $C_{40}\ H_{69}\ N_{10}\ O_{12}$.

Multipliciren wir die Formel des Muskelfaserstoffes der Frucht mit 0,69, so haben wir:

Blutfaserstoff der Mutter No. 1 = $C_{40}\ H_{70}\ N_{11}\ O_{15}$
Muskelfaserstoff der Frucht No. 3 — $C_{40}\ H_{68,3}\ N_{11}\ O_{12,4}$

Differenz = $H_{1,7}\ O_{2,6}$.
= 0,8 At. Wasser + $O_{1,8}$.

Indem daher der Blutfaserstoff des Mutterblutes in den Fötus übergeht und dort zur Bildung der Muskelsubstanz mittelbar verwendet wird, verliert

Digitized by Google

er ebenfalls Wasserelemente. Was den Sauerstoff betrifft, so kommen verhältnissmässig auf den Blutfaserstoff 30 At., auf den Muskelfaserstoff der Mutter 22 At. und auf den der Frucht 24,8 At. Dieses dürfte theils in der geringeren Dichtigkeit der fötalen Muskeln, theils darin begründet sein, dass die Athmungen des Fötus durch die Placenta ein schwächerer und für die Sauerstoffaufnahme mittelbarer Art ist.

III. Vergleichung des Faserstoffes der ausgebildeten Muskeln des erwachsenen Thieres mit den minder ausgebildeten des reiferen Embryo. Hierzu die Formeln No. 2 und die nach No. II. reducirte Formel No. 3. Wir haben dann:

Muskelfaserstoff des Fötus $= C_{40}\ H_{66,8}\ N_{11}\ O_{13,4}$
Muskelfaserstoff der Mutter $= C_{40}\ H_{62}\ N_{11}\ O_{11}$

Differenz $H_{6,3}$ $O_{1,4} =$
1,4 At. Wasser $+ O_{3,5}$.

Der fötale Muskelfaserstoff enthält also mehr Wasserelemente und mehr Wasserstoffe als der Muskelfaserstoff des Mutterthieres. Der Ueberschuss der Wasserelemente ist aber hier geringer, als in Vergleich zu dem Blutfaserstoffe des Mutterthieres. Der Theorie nach konnte man kein schöneres Resultat erwarten. Indem die Muskelsubstanz auskrystallisirt und ihr Faserstoff sich da condensirt, verliert er Wasserelemente. Da jedoch die weicheren noch nicht vollständig ausgebildeten Muskelfasern des Fötus noch nicht die Solidescenz der Muskelfasern des erwachsenen Thieres erreicht haben, so muss ihr Gehalt an Wasserelementen grösser sein. Der freie Wasserstoffüberschuss in den embryonalen Muskelfasern rührt entweder von einem Fehler in den Sauerstoffatomen oder, was wahrscheinlicher sein dürfte, von dem bald zu erwähnenden Gesetze her, dass überhaupt in jüngeren Theilen der Wasserstoffgehalt leichter reichlicher als der Sauerstoff ausfällt.

Digitized by Google

IV. Vergleichung des Faserstoffes der Herzmuskulatur mit dem Faserstoffe des das Cor villosum erzeugenden Exsudates. Beide Faserstoffproducte lagen hier dicht bei einander und wurden nur durch die innere Lamelle des Herzbeutels von einander getrennt. Beide schöpften ihr Bildungsmaterial aus einander sehr benachbarten Capillaren und fast aus demselben Blute. Es lässt sich daher schon hieraus eine sehr ähnliche Zusammensetzung beider erwarten. Multipliciren wir nun die Formel des Exsudatfaserstoffes No. 6 mit 2,08, während die des Muskelfaserstoffes No. 5 unverändert bleibt, so haben wir:

Exsudatfaserstoff No. 6 = $C_{52}\ H_{85,3}\ N_{16,5}\ O_{16,6}$
Muskelfaserstoff No. 5 = $C_{52}\ H_{82}\ N_{14}\ O_{15}$

Differenz = $H_{3,3}\ N_{2,5}\ O_{1,6}$
= 1 At. Wasser + $N_{2,5}$.

Lässt man, wie billig, die geringe Stickstoffdifferenz ausser Acht, so ergiebt sich, dass der Exsudatfaserstoff des Cor villosum mit dem Muskelfaserstoff der benachbarten Herzsubstanz vollkommen übereinstimmt, nur dass er wieder als jüngeres Product Wasserelemente mehr enthält. Das bei dem Fötus gefundene Verhältniss kehrt also auch bei dieser pathologischen Neubildung wieder.

V. Vergleichung des Blutfaserstoffes mit dem nicht organisirten Faserstoffe des ursprünglich flüssigen Exsudates. Wir haben schon oben bemerkt, dass diese Exsudationsflüssigkeit wegen der Nachbarschaft der Gedärme faulig roch, eine Eigenthümlichkeit, die oft genug unter diesen Verhältnissen schon im Leben wahrgenommen wird und vielleicht nur daher rührt, dass die fortdauernden Fäcalstoffe ihre Riechmaterien und andere flüchtige Stoffe an Nachbartheile abgeben. Es lässt sich daher theoretisch vermuthen, dass bei dem nun vorzunehmenden Vergleiche Differenzen ein-

Digitized by Google

treten werden, die sich auf die Bildung von Ammoniak reduciren lassen. Wir haben:

Exsudatfaserstoff No. 9 = $C_{80}\ H_{136}\ N_{23}\ O_{27}$
Blutfaserstoff No. 7 = $C_{80}\ H_{133}\ N_{22}\ O_{30}$

Differenz = $+\ H_3 + N_1 - O_3$
= + 1 At. Ammoniak − O_3.

Diese Differenz können wir folgendermaassen erklären. Der Faserstoff des flüssigen Exsudates hat ursprünglich dieselbe Zusammensetzung, wie der Faserstoff des Liquor sanguinis. Er erleidet also durch seine exosmotische Strömung durch die Gefässwandungen keine Veränderung. Durch die Nachbarschaft der in dem grossen Colon faulenden Fäcalmassen hatte er Ammoniak und Sauerstoff an sich gerissen.

VI. Vergleichung des flüssigen Exsudatfaserstoffes mit dem Muskelfaserstoffe desselben Thieres. Nehmen wir auf die eben geschilderte Weise an, dass in den flüssigen Exsudatfaserstoff Ammoniak übergegangen, während er Sauerstoff verloren hat, so lässt sich theoretisch erwarten, dass, da er, abgesehen von diesen Differenzen, wahrscheinlich mehr Wasserelemente und Wasserstoffe, als der Muskelfaserstoff haben dürfte, jetzt eine bedeutende Differenz zu Gunsten des Wasserstoffes eintreten wird. Dieses bestätigten auch die Analysen. Wir haben:

Exsudatfaserstoff No. 9 = $C_{80}\ H_{136}\ N_{23}\ O_{27}$
Muskelfaserstoff No. 8 = $C_{80}\ H_{124}\ N_{22}\ O_{30}$

$+\ H_{12} + N_1 - O_3$.

Abstrahiren wir nun von dem nothwendigen Verluste an Sauerstoffe und ziehen der Differenz 1 At. Ammoniak = $H_3\ N_1$ ab, so haben wir H_9 — dieselbe Zahl, welche sich in No. 1 als Unterschied zwischen dem Blutfaserstoffe und dem Muskelfaserstoffe ergeben hat. Dieses dürfte von Neuem beweisen, dass der nicht organisirte Faserstoff in seiner Zu-

Digitized by Google

sammensetzung mit dem Blutfaserstoffe vollkommen identisch ist.

VII. Vergleichung der Faserstoffe des flüssigen und des festen Exsudates untereinander. Es lässt sich schon theoretisch annehmen, dass der Faserstoff des flüssigen Exsudates mehr Wasserelemente und Wasserstoff, als der des festen Exsudates darbieten wird. Dieses bestätigt sich auch vollkommen. Multipliciren wir die Formel No. 6 mit 3, 2 während No. 9 unverändert bleibt, so haben wir:

Faserstoff d. flüssig. Exsudates No. 9 $= C_{80}\ H_{136}\ N_{23}\ O_{27}$
Faserstoff d. festen Exsudates No. 6 $= C_{80}\ H_{131,2}\ N_{22,4}\ O_{25,6}$

Differenz $= \quad H_{4,8}\ \ N_{0,6}\ \ O_{1,4}$
$= 1{,}4$ At. Wasser $+ H_2 + N_{0,6}$
$= 1{,}4$ At. Wasser $+ 0{,}6$ Ammoniak $+ H_{0,8}$

VIII. Vergleichung des Blutfaserstoffes des gesunden trächtigen Thieres mit dem des kranken. Multipliciren wir die Formel No. 1 mit 2, während No. 7 unverändert bleibt, so haben wir:

Blutfaserstoff No. 1 $= C_{80}\ H_{140}\ N_{22}\ O_{30}$
Blutfaserstoff No. 7 $= C_{80}\ H_{133}\ N_{22}\ O_{30}$

Differenz $= \quad H_7.$

Ob dieser Unterschied von der Trächtigkeit des einen oder der Krankheit des anderen Thieres oder von individuellen Verschiedenheiten herrühre, bleibt dahingestellt. Würde die Trächtigkeit die Ursache sein, so liesse sich vielleicht annehmen, dass sich das Blut der Placenta foetalis auf Kosten des Wassers des Mutterblutes oxydire, und dass so ein Ueberschuss von Wasserstoff in dem Letzteren entstände.

IX. Vergleichung der drei Muskelfaserstoffe der drei verschiedenen Thiere. Vergleichen wir zuerst die beiden Muskelfaserstoffe aus den Glutaeis maximis der beiden Thiere der ersten und der dritten Versuchsreihe, so haben wir, wenn wir die Formel No. 2 mit 2 multipliciren:

Digitized by Google

Muskelfaserstoff No. 8	$= C_{80} H_{124} N_{22} O_{30}$
Muskelfaserstoff No. 2	$= C_{80} H_{124} N_{22} O_{22}$
	Differenz $= O_8$.

Wir sehen hieraus, dass die beiden analogen Muskelfaserstoffe der beiden verschiedenen Pferde dieselben Atome von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff besitzen. Bedenken wir nun, dass nach der oben vorgetragenen Hypothese das trächtige Thier der ersten Reihe ausser dem Sauerstoff für die Ernährung seiner eigenen Körperorgane noch Oxygen für die Frucht abgeben musste, so dürfte (abgesehen davon, dass sich bei jeder Elementaranalyse alle Fehler im Oxygen summiren) die Sauerstoffvermehrung zu Gunsten des letzteren begreiflicher werden, ohne dass man nöthig hätte, zu dem unbestimmten Ausdrucke: individuelle Verschiedenheiten, seine Zuflucht zu nehmen. Reduciren wir die Formel des Faserstoffes der Muskelfasersubstanz No. 5. $= C_{53} H_{82} N_{14} O_{15}$ auf C_{80}, so haben wir $C_{80} H_{126} N_{22} O_{22}$. Vergleichen wir nun diese Formel mit der Formel des Muskelfaserstoffes der ersten Reihe, so haben wir:

Muskelfaserstoff des Herzens No. 5.	$= C_{80} H_{126} N_{22} O_{22}$
Muskelfaserstoff No. 2.	$= C_{80} H_{124} N_{22} O_{22}$
Differenz	$= H_2$.

Stellen wir den Herzmuskelfaserstoff mit dem Muskelfaserstoff der dritten Reihe zusammen, so haben wir:

Herz-Muskelfaserstoff No. 5	$= C_{80} H_{126} N_{22} O_{22}$
Muskelfaserstoff No. 8	$= C_{80} H_{124} N_{22} O_{30}$
Differenz	$= H_2 - O_8$.

Ein ganz bindendes Resultat wäre allerdings nur möglich gewesen, wenn der Muskelfaserstoff des Glutaeus maximus des Pferdes der zweiten Reihe ebenfalls untersucht worden wäre. Da nun in den beiden Muskelfaserstoffen der ersten und der dritten Reihe die Wasserstoffatome dieselben waren, und nur

Digitized

die Sauerstoffatome aus dem angeführten Grunde differirten, dagegen sich zu Gunsten des Herzmuskelfaserstoffes ein *Plus* von 2 At. Wasserstoff herausstellte, während die Zahl der Stickstoffatome in allen drei Muskelfaserstoffen dieselbe blieb, so kann man wenigstens so viel daraus herleiten, dass die Fibrine der Herzmusculatur etwas mehr Wasserstoff, als die Fibrine der Extremitätenmuskeln enthält. Dieses würde auch theoretisch sehr gut stimmen. Es ist bekannt, dass, wenn auch bei dem Menschen, den Säugethieren und den Vögeln die Muskelfasern des Herzens deutliche quergestreifte Muskelfasern darbieten, diese bei Reptilien und Fischen immer schwächer werden, und dass überhaupt die quergestreifte Herzmusculatur sich niedriger stellt, als die Musculatur der animalen Muskeln. Hiermit müsste aber ein etwas geringerer Consolidationsgrad und ein etwas grösserer Wasserstoffgehalt verbunden sein.

X. Vergleichen wir endlich noch die Aschengehalte, so haben wir in den Versuchen der ersten Reihe:

Muskelfaserstoff d. erwachs. Thieres No. 2. = 0,9248 Proc.
Blutfaserstoff der Mutter No. 1 = 1,244 -
Muskelfaserstoff der Frucht No. 3. = 1,9580 -

Hiernach enthielte der Muskelfaserstoff der Mutter die geringste Aschenmasse, die des Blutfaserstoffes betrüge ¼ mehr, die des Muskelfaserstoffes der Frucht mehr als das Doppelte. Dieses Resultat ist sehr auffallend. Wir lassen es auch vorläufig ohne alle Folgerung, obgleich die Aschenquantitäten der Exsudate zu ähnlichen Schlüssen überführen.

In der zweiten Versuchsreihe ergab sich:

Herzmuskelfaserstoff No. 5 = 1,511 Proc.
Exsudatfaserstoff No. 6 = 1,477 -

Hiernach enthielte der Faserstoff des organisirten Exsudates etwas weniger Asche, als der des benachbarten Herzmuskelstranges.

Digitized by Google

In der dritten Reihe haben wir:

Blutfaserstoff No. 7 = 1,2180 Proc.
Muskelfaserstoff No. 8 = 1,4110 -
Exsudatfaserstoff No. 9 = 1,6670 -

Man sieht leicht, dass diese Resultate mit denen der ersten Reihe nicht harmoniren, da bei dieser der Ueberschuss auf Seiten des Blutfaserstoffes, in der dritten Reihe dagegen auf Seiten des Muskelfaserstoffes fällt. Auch differiren die Aschen der beiden analogen Muskelfaserstoffe um 0,4862 zu Gunsten des Muskelfaserstoffes der dritten Reihe, während der Herzfaserstoff beide übertrifft, und die Differenz 0,1 bis 0,5762 beträgt. Unbedeutend sind die Differenzen zwischen beiden Blutfaserstoffen, da sie nur 0,026 betragen. Dagegen hat mit den obigen Fötalresultaten gewissermaassen übereinstimmend der Faserstoff des flüssigen Exsudates einen grösseren Aschengehalt, als der des festen, obwohl er noch nicht so bedeutend ist, als der des Faserstoffes der Muskelsubstanz des Fötus.

B. Allgemeine Resultate.

1. Durch die exosmotische Strömung des Liquor sanguinis durch die Gefässwandungen erleidet der Faserstoff des Blutes keine chemische Veränderung, so dass er noch in der Ernährungsflüssigkeit genau derselbe ist.

2. Dasselbe findet auch statt, wenn er krankhaft ausschwitzt und zur Formation von flüssigen an der Luft von selbst gerinnenden Exudaten beiträgt.

3. Innere Metamorphosen erscheinen erst in ihm, wenn er sich organisirt, hierdurch consolidirt und in festere Gebilde übergeht.

4. Die durch diese Consolidation erfolgenden Veränderungen richten sich bei der normalen Ernährung der Muskelsubstanz, bei der Bildung derselben im Fötus und der pathologischen Neubildung nach demselben Grundgesetze. Durch diese Consolidation und Organisation der Fibrine gehen entweder Wasserstoff oder Wasserelemente oder diese und freier Was-

Digitized by Google

serstoff von ihr ab, während sich die Atome von Stickstoff und Kohlenstoff nicht wesentlich ändern.

5. Daher enthalten der Blutfaserstoff im Verhältniss zu dem Muskelfaserstoffe desselben ausgebildeten Thieres, der fötale Muskelfaserstoff im Verhältniss zu dem Muskelfaserstoffe der Mutter, der Exudatfaserstoff im Verhältniss zu dem Muskelfaserstoffe desselben Thieres, der Faserstoff des flüssigen Exudates im Verhältniss zu dem des festen mehr Wasserstoff mit oder ohne Wasserelemente.

6. Bei der Consolidation des Faserstoffes scheint es zuerst der Wasserstoff zu sein, der davon geht. Daher seine Differenz immer am Grössten ist und er bald allein existirt, oder mit dem Verluste von so viel Sauerstoff sich verbindet, dass eine Differenz von Wasserelementen oder Wasserstoff noch im Ueberschuss daraus resultirt.

7. Diese bei der Consolidation des Faserstoffes frei werdende Menge Wasserstoffes mit oder ohne Wasser giebt von einem Unterschiede zwischen dem arteriellen und venösen Blute eine sehr gute Rechenschaft. Bekanntlich enthält immer das Venenblut mehr Wasser, als das Arterienblut. In den Lungen wird bei dem Athmungsprocesse Kohlensäure und Wasser ausgehaucht und Sauerstoff aufgenommen und auf diesem Wege das venöse Blut in arterielles verwandelt. Indem das Letztere bei dem Kreisen durch die Capillargefässe der Körperorgane venös wird, verschwindet sein freier Ueberschuss an Sauerstoff mehr oder minder, während an dessen Stelle ein Ueberschuss von Kohlensäure und von Wasser erscheint. Während des Kreislaufes durch die Körperorgane tritt aus dem Blute Ernährungsflüssigkeit aus. Aus dieser consolidirt sich derjenige Faserstoff, welcher zur Erhaltung, Ernährung und dem Wachsthume des Organes bestimmt wird. Dabei wird Wasserstoff mit oder ohne Wasserelemente frei. Man kann nun annehmen, dass entweder das Wasser und der freie Wasserstoff in das Blut treten und dass je 2 At. des letzteren sich mit je 1 At. des Sauerstoff-Ueberschusses zu 1 At. Was-

Digitized by Google

ser verbinden oder dass das Wasser, welches bisweilen durch die Consolidation des Faserstoffes schon unmittelbar entsteht, sich mit der Ernährungsflüssigkeit, die ohne diess schon durch die Präcipitation des Faserstoffes verdünnter wird, vermischt, um z. Thl. die Organe mit Feuchtigkeit zu durchtränken, während der freie Wasserstoff in das Blut tritt und dort mit einer entsprechenden Menge des freien Sauerstoffes zu Wasser zusammengeht.

Ich muss bekennen, dass mir die zweite Hypothese mehr gefällt, als die erstere. Jedenfalls aber ist durch das bei der Consolidation des Faserstoffes erscheinende Gesetz die Ursache des grösseren Wassergehaltes des venösen Blutes klar. Zur Bildung der Kohlensäure dagegen liefert die Consolidation das Faserstoffes, wie die Formeln Nr. 1, 2, 7, 8 lehren, keinen Beitrag. Dieses Product entsteht auch nur wahrscheinlich dadurch, dass die alten nicht mehr brauchbaren Theile der Organe verloren gehen. Es ist nicht wahrscheinlich, dass, wie man bis jetzt oft annimmt, der Kohlenstoff der verbrauchten Organe sich als solcher mit dem Sauerstoffe des Blutes verbindet. Es dürfte vielmehr der unbrauchbare Excretionsstoff der Organe entweder als Kohlensäure abziehen oder als Kohlenoxydgas in das Blut treten und sich dort auf Kosten von 1 At. des Sauerstoffüberschusses zu Kohlensäure umbilden. Nehmen wir das letztere an, so hätten wir folgende Theorie der Umwandlung des arteriellen in venöses Blut in den Körperorganen:

„Der Ernährungsprocess der Körperorgane durch das in den Capillaren desselben kreisende Blut zerfällt in zwei antagonistische Momente. Einerseits wird neuer Nahrungsstoff zugeführt (regeneratives Moment). Andrerseits werden unbrauchbare Stoffe abgeführt (Excretionsmoment). Das Erstere erfolgt dadurch, dass aus liquor sanguinis Ernährungsflüssigkeit austritt, und dass aus dieser sich Faserstoff consolidirt. Hierbei wird Wasserstoff mit oder ohne Wasserelemente frei. Das durch die Letztere gebildete Wasser vermischt sich mit der

Digitized by Google

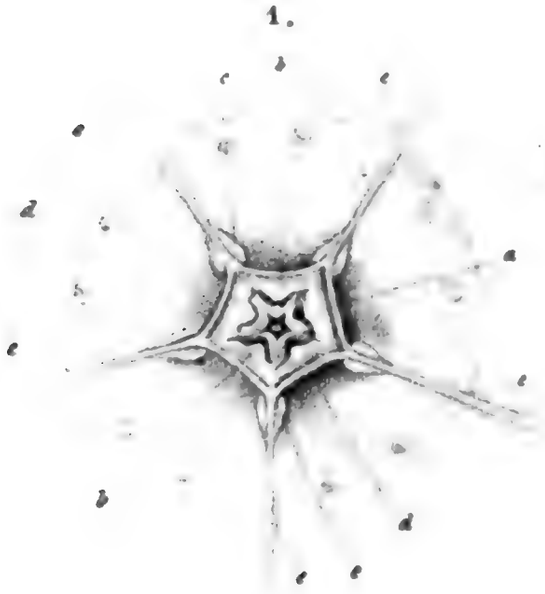
Ernährungsflüssigkeit und verdünnt diese, die schon durch die Präcipitation des Faserstoffes wasserreicher geworden, noch mehr. Je mehr aber die Ernährungsflüssigkeit reducirt worden, um so mehr wird sie geneigt, aus dem Blute durch die Wandungen der Capillaren neuen flüssigen Faserstoff exosmotisch aufzunehmen und Wasser in das Blut endosmotisch abzugeben. Der durch die Consolidation des Faserstoffes frei werdende Wasserstoff verbindet sich, sei es im Blute oder schon in der Ernährungsflüssigkeit mit einer entsprechenden Portion des überschüssigen Sauerstoffes zu Wasser. Auf einem noch unbekannten Wege treten die verbrauchten Körperorganstoffe vielleicht als Kohlenoxyd ins Blut oder in die Ernährungsflüssigkeit, und verwandeln sich ebenfalls auf Kosten von 1 At. des überschüssigen Sauerstoffes zu Kohlensäure. Hiernach würden sowohl die Vermehrung des Wassers, als die der Kohlensäure im venösen Blute auf Kosten des überflüssigen Sauerstoffes des arteriellen Blutes vor sich gehen, während der Kohlenstoff, der Wasserstoff und ein Theil des Sauerstoffes von dem Ernährungsprocesse selbst herrührt. Der Ueberschuss von Wasser im Venen-Blute hätte in dem regenerativen Momente, der von Kohlensäure in dem Excretionsmomente des Ernährungsactes seine Ursache.

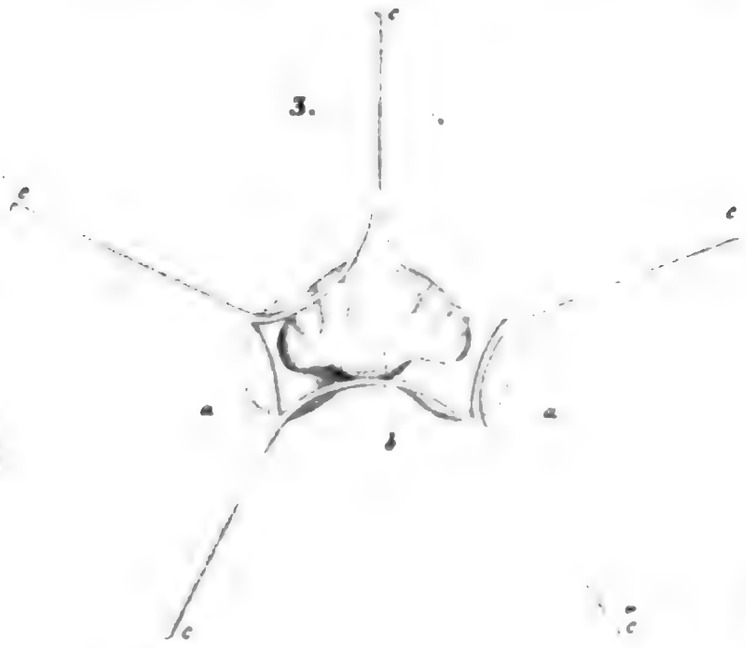
8. Der Consolidationsprocess des Faserstoffes zur Bildung embryonaler Organe ist weniger intensiv, als der welcher bei entzündlichen Neigungen und Ausschwitzungen des Erwachsenen stattfindet. Eben so haben auch weniger consolidirte Muskeln des Erwachsenen mehr Wasserstoff.

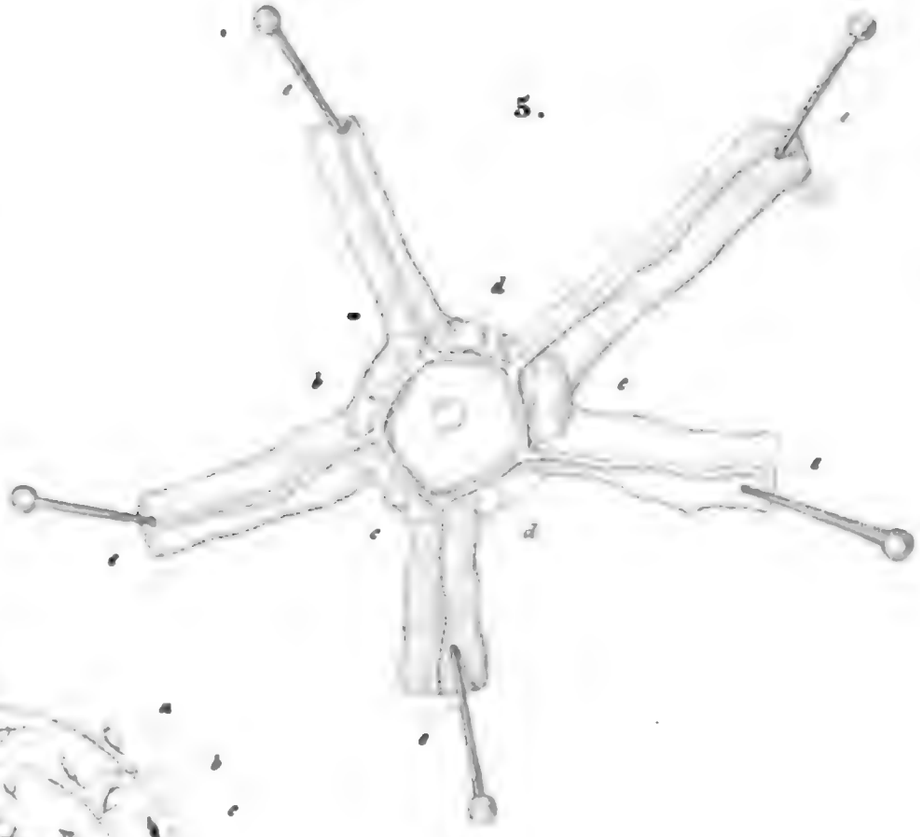
9. Flüssige Faserstoffhaltige Exsudate, welche mit den fauligen Fäcalmassen des Colon in mittelbare anhaltende Berührung kommen, nehmen Ammoniak auf, und verlieren Sauerstoff.

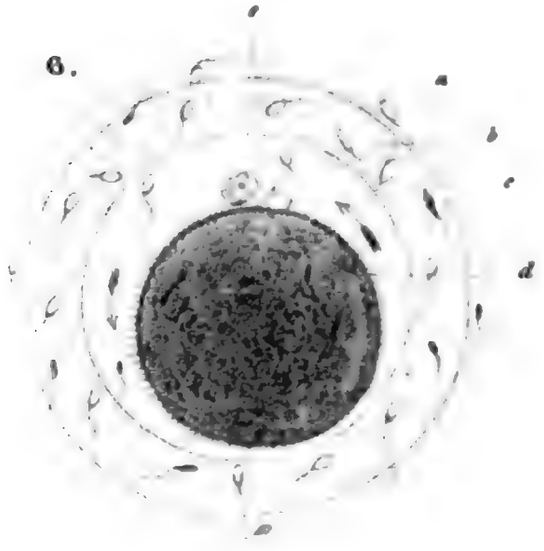
10. Die feuerbeständigen Aschenbestandtheile sind in dem Muskelfaserstoffe des Fötus in grösserer Quantität, als in dem Muskelfaserstoffe und dem Blutfaserstoffe des Erwachsenen. Ebenso haben die exsudativen Neubildungen grössere Aschenmengen, als die ihnen entsprechenden Muskel- und Blutfaserstoffe. Die Fibrine des flüssigen Exsudates hat mehr Asche, als die des festen. Sollten sich diese Verhältnisse allgemeiner bestätigen, so würde mit der fortschreitenden Consolidation des Faserstoffes der Aschengehalt vielleicht im Allgemeinen abnehmen.

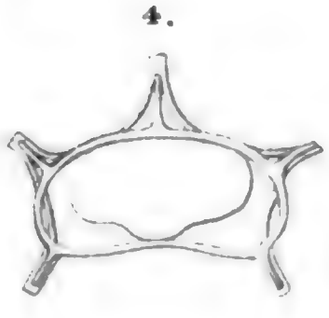
Digitized by Google









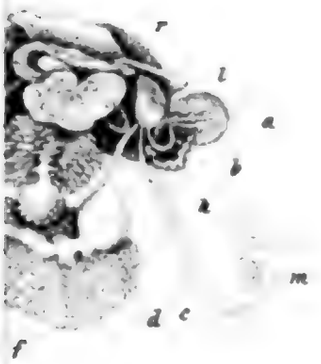


Digitized by Google

Digitized by Google

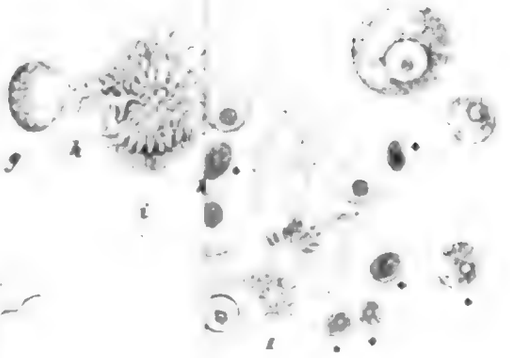
1.

2.

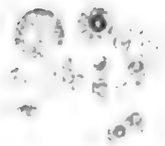


6.

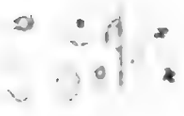
7.



8.



9.



10.

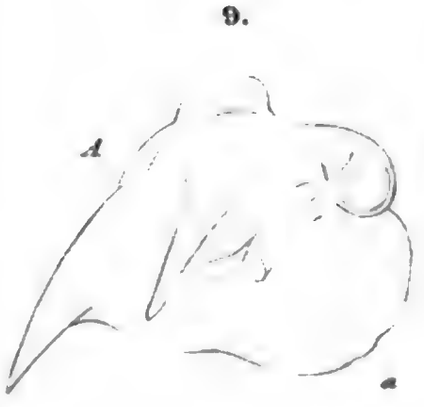
11.

12.

14.

C. Ostrand sc.

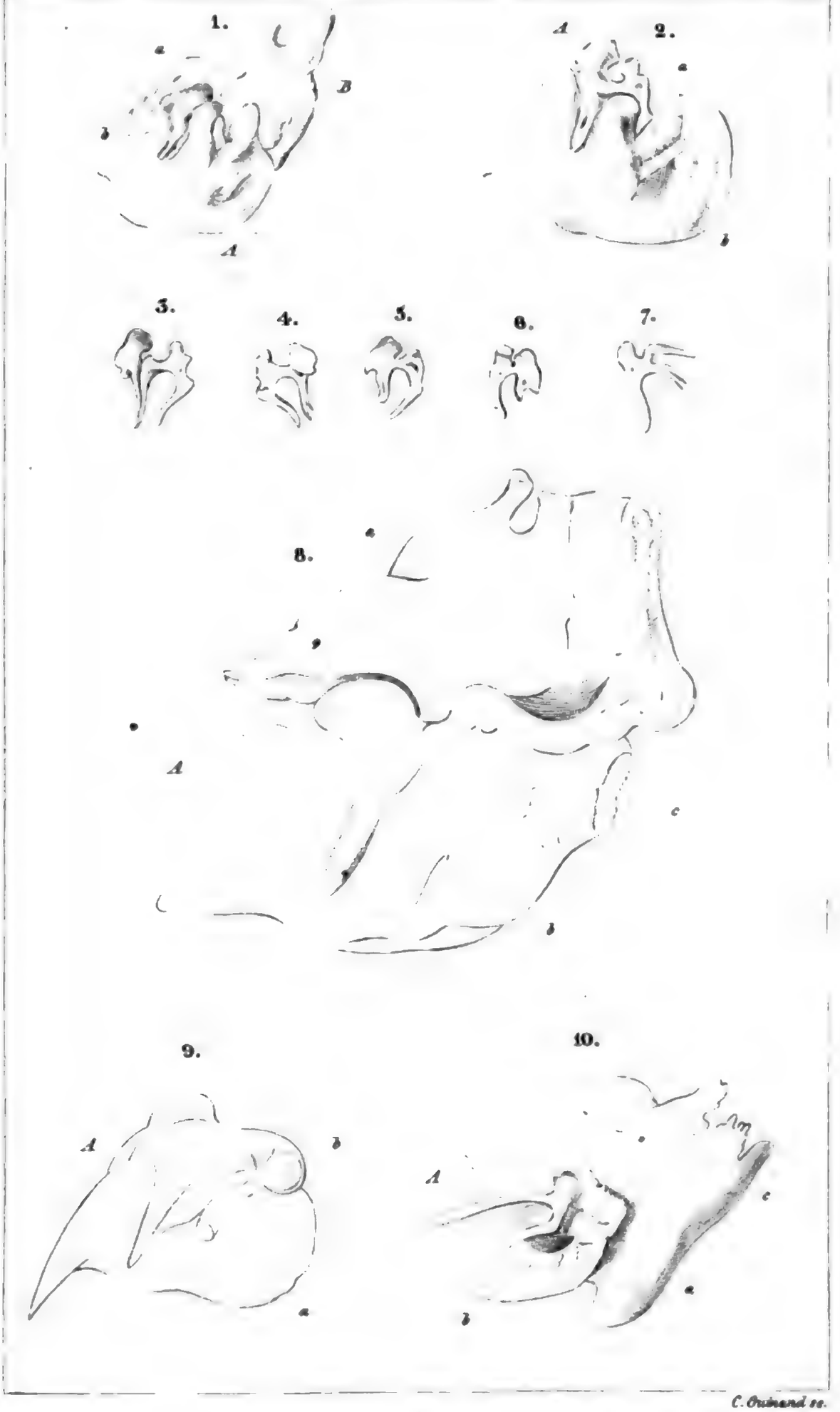
Digitized by Google



C. Outhard sc.

Digitized by Google

Digitized by Google



C. Guimard sc.

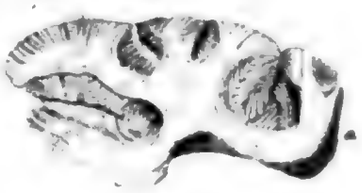
Digitized by Google

C. Ostwald sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

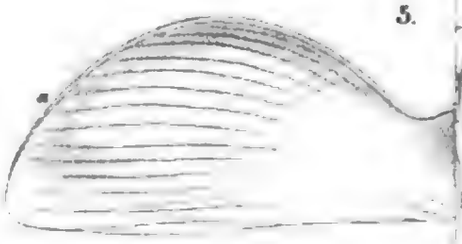
1.

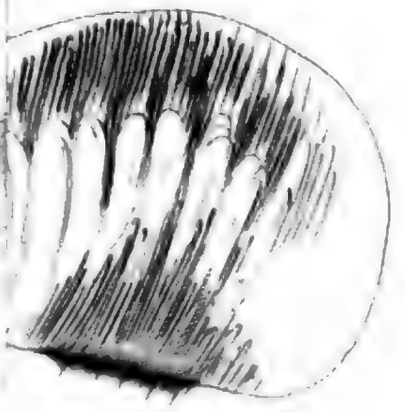


4.

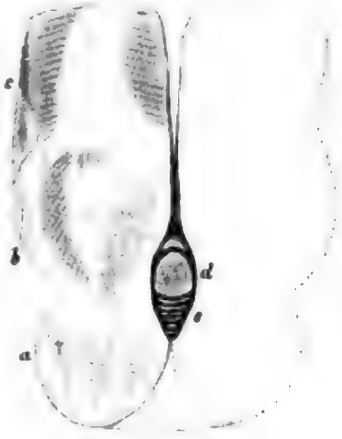
7.

5.

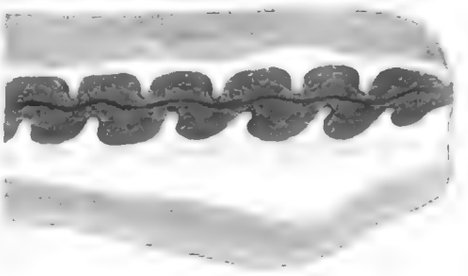




8.



10.



15.

11.

C. Grainand sc.

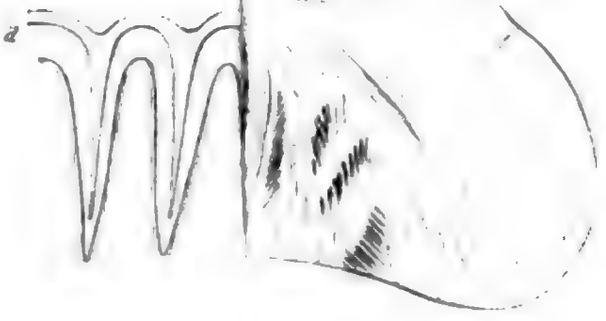
Digitized by Google

16.

20.

21.

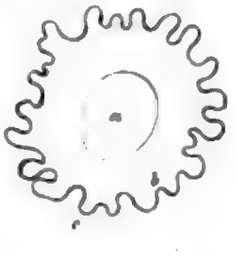
23.



24.

28.

32.



C. Guinand sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

1.

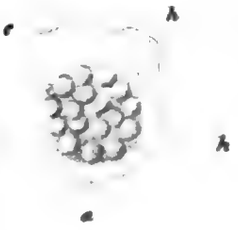
2.

8.

16.

23.

28.



33.

P. J. Vaubeneden del.

P. J. Vaubeneden del.

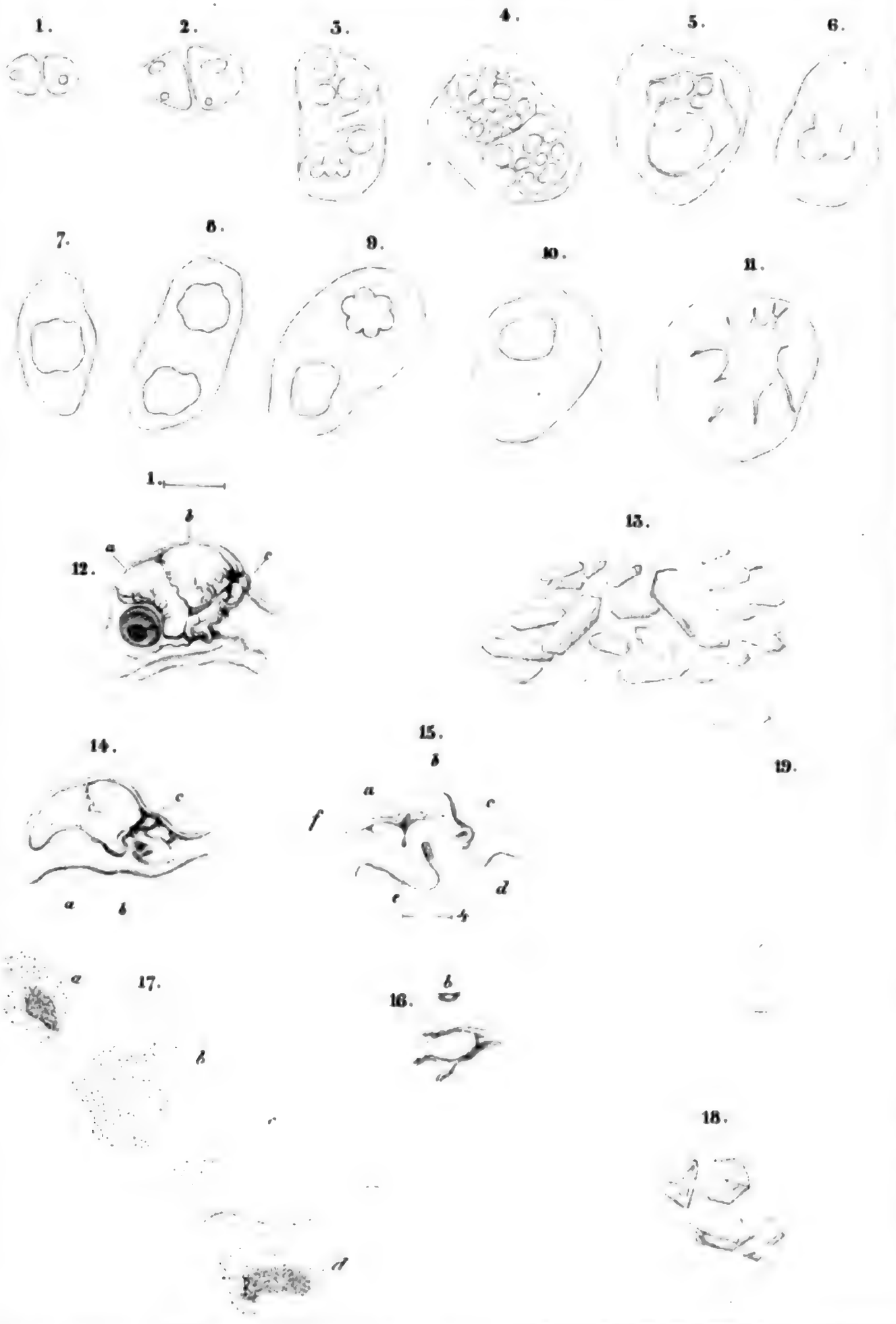
Digitized by Google

Digitized by Google

P. J. Vaubenedm del.

Digitized by Google

Digitized by Google



Guimard sc

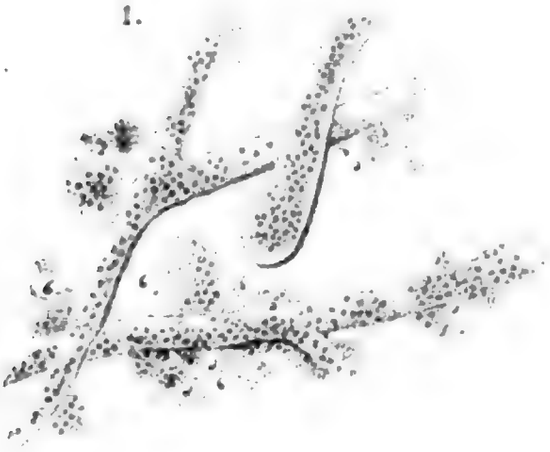
Digitized by Google

Digitized by Google

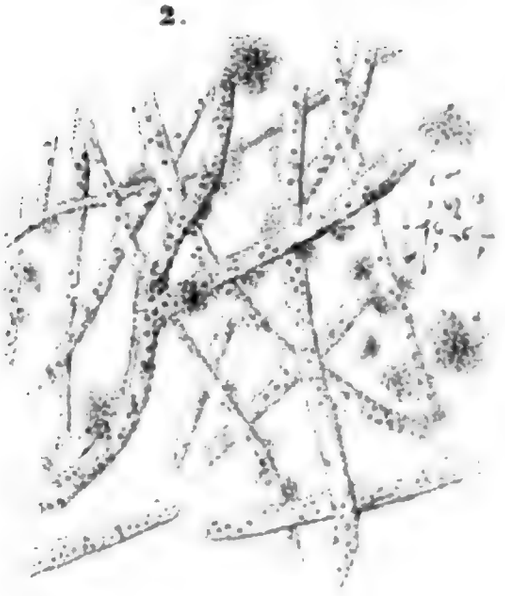
Digitized by Google

Digitized by Google

1.

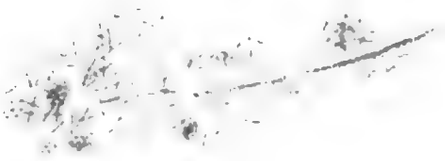


2.



3.

4.

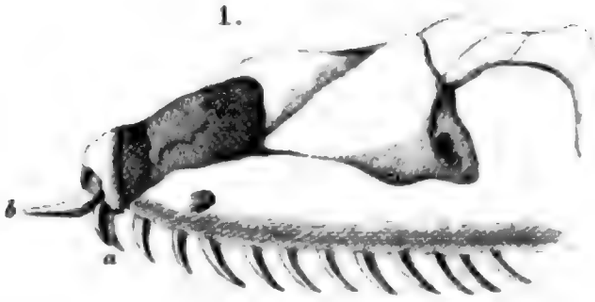


5.

6.

Digitized by Google

1.



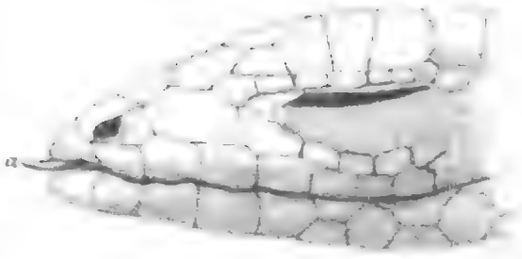
2.

3.

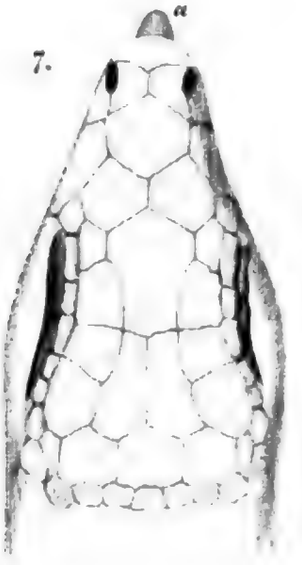
4.

5.

6.



7.



8.

9.

10.

Guinand sc

Digitized by Google

Müller's
a
Dr. G. Simon

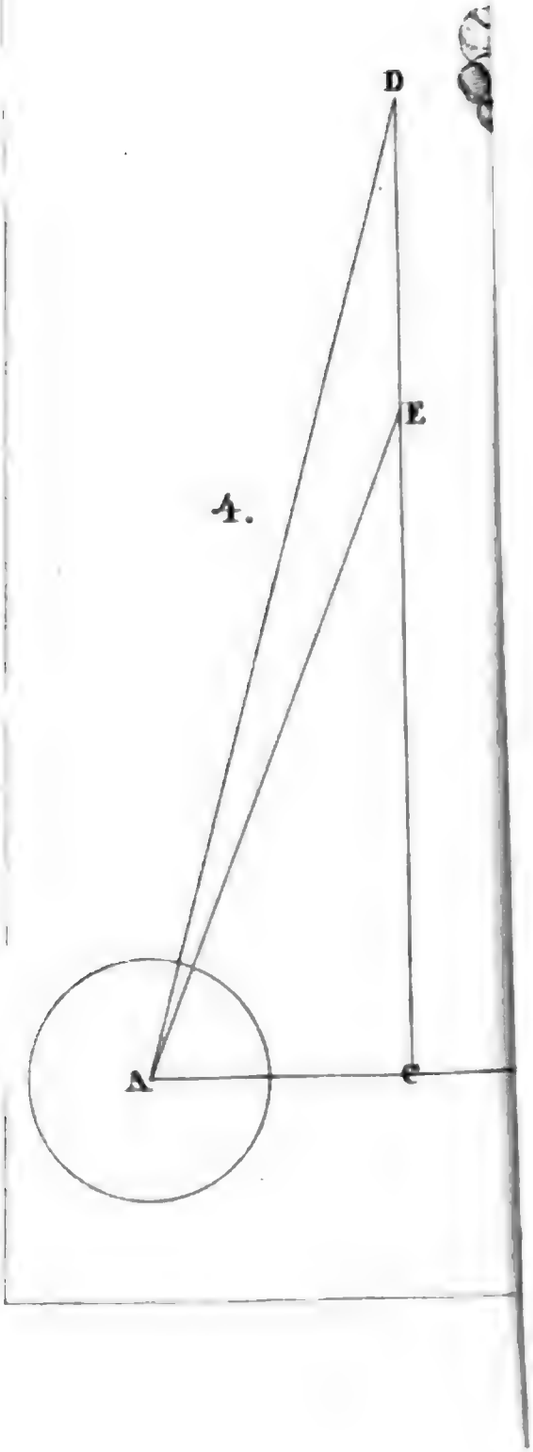
Digitized by Google

Müll

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Mül

e

Digitized by Google

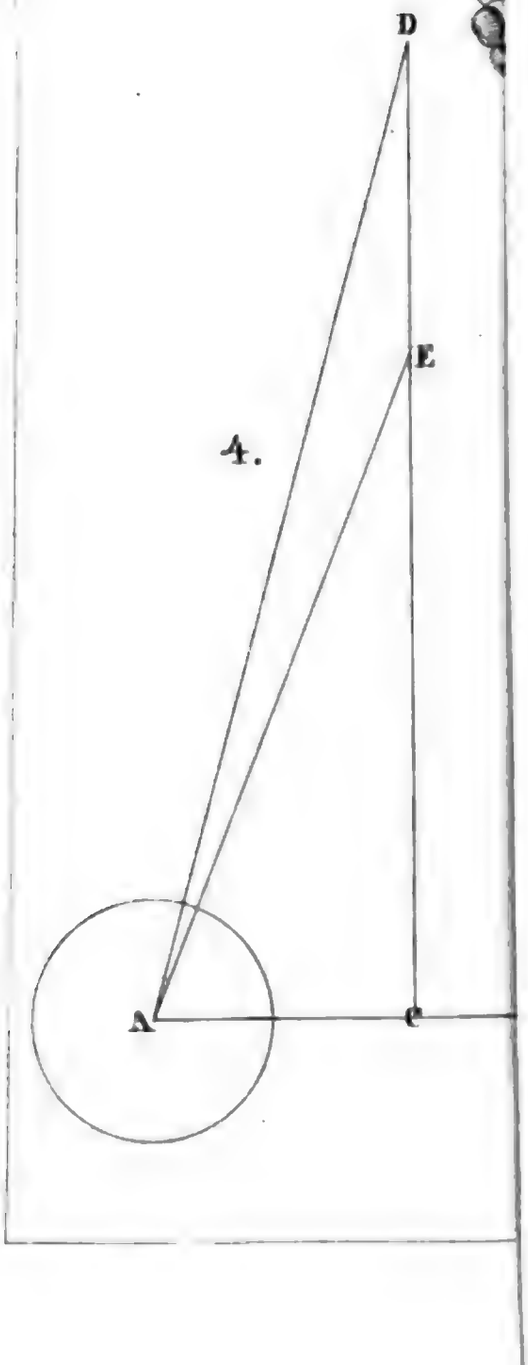
Digitized by Google

Mi

D

Digitized by Google

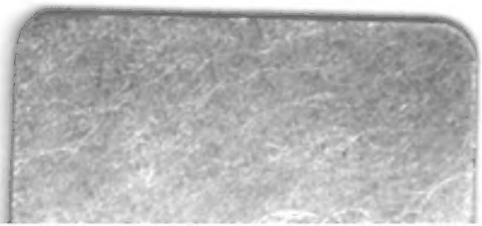
Digitized by Google



4.

1969

Digitized by Google



Digitized by Google

3 9044 081 914 448